



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT BYTOVÉHO DOMU V BRNĚ – SLATINĚ

CONSTRUCTION AND TECHNOLOGICAL PROJECT OF APARTMENT BUILDING
IN BRNO – SLATINA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

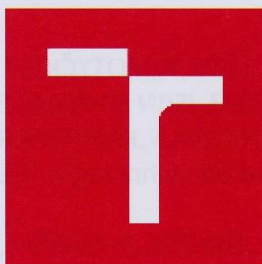
Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018



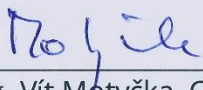
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

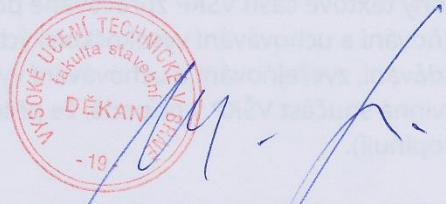
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Ondřej Vojtek
Název	Stavebně technologický projekt bytového domu v Brně - Slatině
Vedoucí práce	Ing. Michal Novotný, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2017
Datum odevzdání	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017



doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

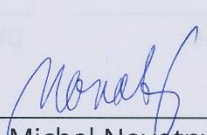
Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).


Ing. Michal Novotný, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Ondřej Vojtek

Téma diplomové práce: **Stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině**

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Průvodní a souhrnná technická zpráva
2. Řešení dopravních tras
3. Technická zpráva zařízení staveniště, včetně výkresů zařízení staveniště
4. Technologický předpis – monolitické konstrukce hrubé vrchní stavby
5. Technologický předpis – zdění
6. Návrh strojní sestavy
7. Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce
8. Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce
9. Položkový rozpočet s výkazem výměr hlavního stavebního objektu
10. Časový plán hlavního stavebního objektu
11. Objektový časový a finanční plán
12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
13. Jiné zadání – Stanovení doby odbednění
14. Jiné zadání – Variantní řešení bednění stropu
15. Jiné zadání – Schéma bednění svislých a vodorovných konstrukcí
16. Specializace z oboru Pozemní stavitelství – Vybrané konstrukční detaily

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne: 31.3.2017

Vedoucí práce:
Ing. Michal Novotný, Ph.D.

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

BOOSplan a.s., Horova 68, 616 00 Brno, IČO 63481898

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Novostavba BD IIC na p.č. 2297/254, 2297/252, 2297/371, k.ú. Slatina

Studentovi,

Jméno a příjmení: Ondřej Vojtek

Datum narození: 28. 4. 1993

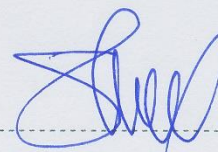
Bydliště: Teyschlova 31, Brno 635 00

který je studentem studijního oboru Realizace staveb

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2017 / 2018.

V Brně, dne 6.2.2017



podpis oprávněné osoby

razítko

 **BOOS plan, a.s.**
Horova 68, Brno 616 00
tel.: +420 541 427 310
IČO: 63481898 DIČ: CZ63481898

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá stavebně technologickým projektem bytového domu v Brně – Slatině na ulici Kigginsova. Práce se zaměřuje na technologickou etapu monolitické konstrukce hrubé vrchní stavby a zdění. Pro tyto etapy byly vypracovány technologické předpisy a kontrolní a zkušební plán. V rámci této práce byla dále vypracována technická zpráva, řešení dopravních tras, technická zpráva zařízení staveniště s výkresy zařízení staveniště. Na hlavní objekt byl vypracován položkový rozpočet s výkazem výměr a na jeho základě byl sestaven časový plán. V diplomové práci jsou dále řešeny požadavky na bezpečnost prací a vybrané konstrukční detaily.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stavebně technologický projekt, hrubá vrchní stavba, monolitická železobetonová konstrukce, zdění, beton, výztuž, bednění, tvárnice, technická zpráva, technologický předpis, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví při práci, rozpočet, časový plán

ABSTRACT

This diploma thesis deals with construction and technological project of apartment building in Brno – Slatina, Kigginsova street. Thesis focus on technological phase of monolithic rough superstructure and masonry work. For this phases were processed technological specifications and controlling and testing schedules. Within this thesis was also compiled technical report, solution of transport roads, technical report and drawings of site equipment. For main object was compiled itemized budget, which was foundation for completing time schedule. In diploma thesis are further processed safety requirements and chosen construction details.

KEYWORDS

Construction and technological project, rough superstructure, monolithic reinforced concrete construction, masonry, concrete, reinforcement, formwork, clay block, technical report, technological specification, mechanical assembly, controlling and testing schedule, safety and health protection, budget, time schedule

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Ondřej Vojtek *Stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině*.
Brno, 2018. 195 s., 95 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně,
Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce
Ing. Michal Novotný, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 4. 1. 2018

Bc. Ondřej Vojtek
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 4. 1. 2018

Bc. Ondřej Vojtek
autor práce

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat především vedoucímu mé diplomové práce panu Ing. Michalovi Novotnému, Ph.D. za vstřícnost při konzultacích, velmi cenné odborné rady a připomínky.

Poděkování patří i mé rodině, především za podporu při studiu a jejich trpělivost. Dále kamarádům za jejich povzbuzení při psaní a kolegům za neocenitelné praktické rady.

Obsah

ÚVOD	12
1. PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	13
2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS.....	42
3. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.....	58
4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS - MONOLITICKÉ KONSTRUKCE HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY.....	73
5. STANOVENÍ DOBY ODBEDNĚNÍ.....	104
6. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ BEDNĚNÍ STROPU	108
7. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS - ZDĚNÉ KONSTRUKCE	120
8. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY	136
9. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE	157
10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÉ KONSTRUKCE	166
11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	173
ZÁVĚR.....	188
SEZNAM OBRÁZKŮ	189
SEZNAM TABULEK.....	191
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	192
SEZNAM PŘÍLOH	195

ÚVOD

Ve své diplomové práci jsem se rozhodl řešit stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině „Novostavba BD IIC“. V práci jsem se blíže zaměřím na etapy monolitických prací hrubé vrchní stavby a zdění.

Cílem práce je navržení optimálního postupu výstavby s ohledem na finanční možnosti a co nejkratší dobu výstavby. Práce řeší technologické předpisy na zvolené etapy, zajištění vhodných strojů a kvalitativní požadavky prováděných prací. V rámci práce bude vypracován návrh zařízení staveniště rozdělený do 3 etap. Pro tyto varianty budou vyhotoveny výkresy. Dále je v práci řešena bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Částí práce bude vhodné řešení vybraných konstrukčních detailů na objektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

1. PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

A Průvodní zpráva	15
A.1 Identifikační údaje	15
A.1.1 Údaje o stavbě	15
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	15
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	15
A.2 Seznam vstupních podkladů	15
A.3 Údaje o území	15
A.4 Údaje o stavbě	17
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	19
B Souhrnná technická zpráva	20
B.1 Popis území stavby	20
B.2 Celkový popis stavby	21
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	21
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	21
B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby	22
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	22
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	23
B.2.6 Základní charakteristika objektů	23
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	33
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	33
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	33
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	34
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	35
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	35
B.4 Dopravní řešení	36
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	37
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	38
B.7 Ochrana obyvatelstva	39
B.8 Zásady organizace výstavby	39

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Novostavba BD IIC

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Místo stavby: Brno, Kigginsova ulice

Katastrální území: Brno – Slatina

Parcelní čísla: Objekt: 2297/254, 2297/252, 2297/371

Přípojky: 2297/5, 2297/78, 2297/79, 2297/202

Zařízení staveniště: 2297/81

c) předmět projektové dokumentace

Projektová dokumentace řeší novostavbu 13-ti patrového bytového domu s hromadnou garáží a komerční jednotkou v 1. NP, včetně přípojek a napojení na stávající komunikaci.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Společnost: IMOS development, investiční fond proměnným základním kapitálem, a.s.

IČO: 28516842

Adresa: Gajdošova 4392/7, 615 00 Brno – Židenice

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Společnost: BOOSPLAN a.s.

IČO: 63481898

Adresa: Horova 3121/68, 616 00 Brno

Zodpovědný projektant: Ing. Martin Mrlík, Ing. Jaroslav Lolek

A.2 Seznam vstupních podkladů

Architektonická studie, BOOSPLAN a.s. (2016)

Výškopisné a polohopisné zaměření

Informace z katastru nemovitostí

Domluva s investorem

Informace od správců sítí technické infrastruktury

A.3 Údaje o území

a) rozsah řešeného území

Pozemek je situován v Brně – Slatině. Zájmová plocha se nachází v zastavěném území mez ulicemi Kigginsova a Řípská. Celková zastavěná plocha pozemku činí 698,8 m². Současné využití parcel je jiná plocha (ostatní plocha) – bez využití.

b) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů¹⁾ (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Návrh se nachází mimo ochranné pásmo městské památkové rezervace, památkové zóny apod.

c) údaje o odtokových poměrech

Dešťové vody ze zájmového území budou likvidovány ve dvou vsakovacích systémech – vsak č.1 – severní část přiléhající k ulici Řípská a vsak č.2 – jižní část přiléhající k ulici Kigginsova. Bezpečnostní přepady budou zaústěny do dvou stávajících přípojek jednotné kanalizace, které již byly realizovány v rámci sítí v nové komunikaci.

Dešťové vody ze střechy objektu budou svedeny do retenční nádrže se vsakem. Dešťové vody z chodníků, parkovacích stání osobních vozidel budou povrchově svedeny do průlehů, kde budou vody předčištěny a následně vsakovány.

d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Návrh bytového domu s komerční jednotkou se nachází na funkční ploše stavební, návrhové. Funkční typ plochy je stanoven jako plocha SO (smíšená obchodu). Navrhované řešení bytového domu s komerční jednotkou v 1NP je v souladu s platným územním plánem města Brna.

e) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Návrh splňuje požadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů. Zároveň je v souladu s územním rozhodnutím

f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Pozemek se nachází na ploše SO (smíšená obchodu) se stanoveným indexem podlahové plochy. Ten je územním plánem stanoven jako IPP = 0,6. Navrhované řešení bytového domu s komerční jednotkou v 1NP je v souladu s územním plánem.

g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Při vypracování projektové dokumentace byly dodrženy veškerá stanoviska dotčených orgánů a správců inženýrských sítí.

h) seznam výjimek a úlevových řešení

Pro stavbu nejsou požadovány žádné výjimky a úlevové řešení.

i) seznam souvisejících a podmiňujících investic

Před započítáním výstavby bude demontován kryt a skladba parkoviště na parcele č. 2297/81. Na místo se doveze recyklát a tato plocha bude sloužit pro zařízení staveniště. Po ukončení výstavby bude parkoviště uvedeno do původní podoby.

j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

2297/5	SNĚŽNÍK, a.s., Gajdošova 4392/7, Židenice, 61500 Brno
2297/78	IMOS development investiční fond s proměnným základním kapitálem, a.s., Gajdošova 4392/7, Židenice, 61500 Brno
2297/79	Brněnské komunikace a.s., Renneská třída 787/1a, Štýřice, 63900 Brno
2297/81	Brněnské komunikace a.s., Renneská třída 787/1a, Štýřice, 63900 Brno
2297/202	Brněnské komunikace a.s., Renneská třída 787/1a, Štýřice, 63900 Brno
2297/254	IMOS development investiční fond s proměnným základním kapitálem, a.s., Gajdošova 4392/7, Židenice, 61500 Brno
2297/252	IMOS development investiční fond s proměnným základním kapitálem, a.s., Gajdošova 4392/7, Židenice, 61500 Brno
2297/371	IMOS development investiční fond s proměnným základním kapitálem, a.s., Gajdošova 4392/7, Židenice, 61500 Brno

A.4 Údaje o stavbě

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu bytového domu

b) účel užívání stavby

Stavba bude sloužit jako bytový dům s hromadnou garáží a komerční jednotkou.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je navržena jako trvalá.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Nevyskytuje se.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Objekt byl navržen v souladu s obecně platnými předpisy, zejména v souladu se:

- zákonem č. 183/2006 Sb. (stavební zákon), v platném znění, a jeho prováděcími předpisy
- vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláškou č. 269/2009 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky dotčených orgánů a správců sítí se stávají součástí dokumentace a byly zapracovány v projektové dokumentaci.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Pro stavbu nejsou požadovány žádné výjimky a úlevové řešení.

h) navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Zastavěná plocha:	698,8 m ²
Užitná plocha:	4353,8 m ²
Obestavěný prostor:	20178,9 m ³
Počet funkčních jednotek:	47
1NP:	1x komerční jednotka 68 m ²
2NP-12NP:	1+kk – 10x
	2+kk – 32x
	3+kk – 3x
	4+kk – 1x
Počet uživatelů:	115 osob v bytech
Garážové parkovací stání:	53x, z toho 3 pro invalidy
Venkovní parkovací stání:	10x, z toho 1 pro invalidy

i) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Potřeba elektrické energie:	46x 3x20A + 2x25A
Potřeba vody:	Q _r = 4079 m ³ /rok
Potřeba požární vody:	PV = 2,5 l/s
Množství odpadních vod:	Q _s = 4079 m ³ /rok

Druh povrchu	plocha	Redukovaná plocha	Intenzita 15 min deště při p=0,2	Souč. odtoku	Výpočtový průtok
Střecha BD	0,0704 ha	0,0704 ha	203 l/s.ha	1,00	14,29 l/s
Parkoviště – nekryté	0,0250 ha	0,0200 ha	203 l/s.ha	0,80	4,06 l/s
Vjezd	0,0121 ha	0,0097 ha	203 l/s.ha	0,80	1,97 l/s
Chodníky – zámková dlažba	0,0206 ha	0,0124 ha	203 l/s.ha	0,60	2,51 l/s
Zeleň	0,0396 ha	0,0020 ha	203 l/s.ha	0,05	0,402 l/s
Celkem	0,1677 ha	0,1145 ha			23,23 l/s

Tab. 1 - Množství dešťových vod

Množství odpadů při provozu (2 kg/os/den) 230 kg/den => 84 t/rok

j) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Zahájení stavby:	1.3.2018
Plánované ukončení stavby:	11.2.2020

k) orientační náklady stavby

Předpokládané náklady činí	113 245 913,20 Kč bez DPH
----------------------------	---------------------------

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

- SO 100 – Příprava území a dočasné odstranění parkoviště
- SO 101 – Objekt bytového domu IIC
- SO 101.1 – Vjezd
- SO 101.2 – Přípojka vody
- SO 101.3 – Přípojky kanalizace – prodloužení
- SO 101.4 – Dešťová kanalizace – areálová, retence, vsak
- SO 101.5 – Přípojka horkovodu
- SO 101.6 – Rozvod (přípojka) NN
- SO 101.7 – Přípojka slaboproud

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek je situován v Brně, městské části Slatina. Nachází se mezi ulicemi Kigginsova a Řípská. Pozemek má obdélníkový tvar a je ze všech 4 stran volný. Celý pozemek je v rovině, povrch je tvořen navážkou. Již dříve byl připraven pro výstavbu, proto zde byla sejmuta dávno před započítím výstavby. Vzhledem k tomu, že bytový dům bude zabírat podstatnou část pozemku, bude po dobu výstavby proveden zábor sousedního parkoviště.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Bylo provedeno inženýrsko-geologické posouzení lokality, z jehož výsledků jsou patrný předpokládané mocnosti a charakteristické vlastnosti jednotlivých vrstev podloží. V místě objektu IIC byla provedena sonda V-6, ve které bylo zjištěno:

0-0,7m	Navážka	Y	-
0,7-1,2m	Hlína prachovitá	F5-MI	200 kPa
1,2-2,2	Hlína jemnozrně písčítá	F3-MS	225 kPa
2,2-3,2	Štěrk jemnozrný, zahliněný	G4-GM	300 kPa
3,2-3,6	Štěrk jemnozrný až středně zrnitý, hrubě písčitý	G3-GF	450 kPa
3,6-5,0	Písek stmelený, hrubozrný, s jemným až středně zrnitým štěrkem	G3-GF	450 kPa

Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Třída těžitelnosti podloží 3, ve větších hloubkách 4. Základové poměry v podloží lze dle ČSN 73 1001 označit jako jednoduché. Konstrukce objektu IIC lze označit jako konstrukce náročné, a proto bude postupováno podle zásad II. Geotechnické kategorie, se zhodnocením obou mezních stavů.

Bylo provedeno hydrogeologické posouzení lokality. Z výsledků jsou patrné podmínky, za kterých lze v lokalitě zasakovat dešťové vody. Pro zasakování jsou vhodné především štěrkové vrstvy, kde se koeficient vsaku pohybuje na hodnotách lepších 1,8.10⁻⁵ m/s.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Ochranná a bezpečnostní pásma jsou určena polohou stávajících sítí technické infrastruktury. Poloha sítí je zakreslena v situaci. Před započítím prací budou všechny stávající sítě vytýčeny. Budou dodrženy požadavky ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Negativní vlivy na okolní pozemky a stavby se nevyskytují. Odtokové poměry v území se výrazně nemění. Stavba bude organizována tak, aby minimálně nadměrně obtěžovala okolí svými negativními vlivy. Stavba bude realizována pouze

v denních hodinách v době 6 do 22 hod. Při provádění bude dbáno na eliminaci prašnosti a hluku.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Parcely určené ke stavbě bytového domu není nutné vyjmout ze zemědělského půdního fondu a ani neplní funkci lesa.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Objekt bude napojen na dopravní a technickou infrastrukturu v ulici Kigginsova. Z hlediska dopravy bud vybudován sjezd do podzemních garáží a vjezd na parkoviště na terénu. Dále budou vybudovány nové přípojky vody, prodloužení již provedených přípojek kanalizace, prodloužení přípojky horkovodu a nová přípojka NN a slaboproudu společnosti VIVO. V souběhu s přípojkou vody budou založeny 2 rezervní chráničky průměru 70 mm.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Před započítáním výstavby bude demontován kryt a skladba parkoviště na parcele č. 2297/81. Na místo se doveze recyklát a tato plocha bude sloužit pro zařízení staveniště. Po ukončení výstavby bude parkoviště uvedeno do původní podoby.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o novostavbu bytového domu s hromadnými garážovými stání v 1. PP a 1. NP, komerční jednotkou v 1. NP a bytovými jednotkami v 2. – 12. NP.

Zastavěná plocha:	698,8 m ²
Užitná plocha:	4353,8 m ²
Obestavěný prostor:	20178,9 m ³
Počet funkčních jednotek:	47
1NP:	1x komerční jednotka 68 m ²
2NP-12NP:	1+kk – 10x 2+kk – 32x 3+kk – 3x 4+kk – 1x
Počet uživatelů:	115 osob v bytech
Garážové parkovací stání:	53x, z toho 3 pro invalidy
Venkovní parkovací stání:	10x, z toho 1 pro invalidy

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavební pozemek je situován v Brně, městské části Slatina. Nachází se mezi ulicemi Kigginsova a Řípská. Pozemek má obdélníkový tvar a je ze všech 4 stran volný. Celý pozemek je v rovině, povrch je tvořen navázkou. Pozemek se nachází na ploše SO (smíšená obchodu) se stanoveným indexem podlahové plochy. Ten je

územním plánem stanoven jako IPP = 0,6. Navrhované řešení bytového domu s komerční jednotkou v 1NP je v souladu s územním plánem.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Objekt tvoří jednoduchá převýšená hmota o 12 nadzemních podlažích a 1 podzemním podlaží, přičemž 12. NP je odsazeno dovnitř hmoty objektu. Nižší část je pouze čtyřpodlažní úzký hranol posazen na sloupech tak, aby bylo možno v co největší ploše přízemí umístit parkovací stání. Půdorysný rozměr objektu je 48,9 x 21,3 m.

Funkce objektu odpovídají umístění v hmotě domu. Suterénní prostor je vyhrazen pro parkování a technické zázemí budovy. Nižší hmota je vyzvednuta na sloupy a 1. NP věže bylo věnováno rampě do suterénu, nejnútnejšímu zázemí vstupu budovy a malé provozovně služeb. Byty jsou navrženy o velikosti 1+kk až 4+kk s různorodou typologií, každý z nich je vybaven lodžii nebo terasou. Nižší podlaží jsou většinou naplněna byty 1+KK, 2+kk a 3+kk, do vyšších pater jsou pak umístěny byty 1+kk a 2+kk. Poslední podlaží pak bylo věnováno nadstandardnímu bytu 4+kk.

Výtvarné řešení je založeno na samotném tvaru objektu, který je sám o sobě výrazným architektonickým prvkem. Jihozápadní fasáda je členěna vykrajováním a vysouváním hmot. Do nich jsou situovány lodžie. Bloky hluboko vsazených lodžii prohlubují plasticitu bočních fasád.

Materiálově jsou navrženy prvky klasických silikonových omítek ve světlých tónech v kombinaci se skleněnými a hliníkovými prvky.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Do budovy se vstupuje hlavním vstupem v 1. NP, kde se přes zádveří pomocí schodiště nebo výtahu dostaneme do všech pater objektu.

V 1. PP se nachází 27 hromadných garážových stání, společná kolárna, technická místnost, vodoměr, záložní zdroj a 34 sklepních kójí.

1. NP se mimo hlavní vstup do objektu vyskytuje vstup na druhé schodiště, vjezd do podzemních garáží, hromadné parkovací stání pro 26 vozidel, komerční jednotka a prostor pro ukládání odpadu.

Ve 2. – 4. NP se přes společnou chodbu dostaneme do 1 bytu velikosti 1+kk, 6 bytů 2+kk a 1 bytu 3+kk. Každý byt je vybaven balkonem nebo lodžii. Na chodbě se nachází samostatná komora.

V 5. – 11. NP se nachází společná chodba s komorou. Z chodby je vstup do 1 bytu velikosti 1+kk a 2 bytů 2+kk. Tyto byty jsou vybaveny lodžii nebo balkonem.

Ve 12. NP se nachází luxusní byt o velikosti 4+kk s velkou terasou.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Dle vyhlášky 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb je nutné dodržet především následující:

- Výškové rozdíly pochozích ploch nesmí být vyšší než 20 mm
- Nášlapné vrstvy musí mít součinitel smykového tření nejméně $\mu < 0,5[-]$ nebo $\mu < 0,5 \times \tan \alpha [-]$

- Budou zachovány stávající vodící linie v okolí a budou provedeny nové vodící linie
- Komunikace pro chodce smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:12 (8,33%) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0%)
- Přechody z chodníku pro chodce musí mít obrubník s výškou maximálně 20 mm. Navazující šikmé plochy pro chodce smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:8 (12,5 %) a příčný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %).
- Návrh zachovává přirozené vodící linie dané obrubníkem a opěrnými stěnami s varovným pásem v místě jejich přerušení.
- Přístup do všech podlaží bude zajištěn výtahem splňujícím požadavky vyhlášky 398/2009 Sb.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bytový dům je navržen tak, aby při běžném užívání a provozu nebyla ohrožena bezpečnost osob. Jedná se např. o pád z výšky do hloubky, zásah elektrickým proudem. Ke stavbě bude vytvořena příručka k užívání, v níž budou specifikovány provozní přepisy a nařízení, obecné bezpečnostní předpis k nainstalovaným předpisům. Tato příručka bude součástí předávací dokumentace ke každé bytové jednotce. Rovněž ji obdrží i majitel komerčního prostoru.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Založení objektu je navrženo na pilotách. Konstrukční systém objektu je kombinovaný. Vyzdívky obvodových stěn a vnitřních dělicích mezibytových stěn budou provedeny z cihelných tvarovek POROTHERM AKU Z Profi. Sloupy a nosné stěny ve vyšší části objektu jsou monolitické železobetonové z betonu C 30/37, XC4. Příčky budou cihelné z POROTHERM 8 a 11,5 Profi. Vodorovné nosné konstrukce jsou rovněž monolitické železobetonové z betonu C 30/37, XC1. Schodiště je navrženo jako železobetonové monolitické, uložené přes akustickou izolaci k nosným konstrukcím. Podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí s kročejovou izolací, anhydritovou nebo cementovou vrstvou 50 mm a nášlapnou vrstvou 10 mm. Obvodová stěna bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem s EPS 70 F a minerální vlnou s finální úpravou silikonovou omítkou. Strop suterénu bude zateplen izolací tl. 100 mm. Střecha a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci, s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 (140) mm u vpusti a PVC-P folií. Výplně otvorů jsou navrženy jako plastové (z bytů) a hliníkové v 1NP, obojí s izolačním dvojsklem. Instalační jádra tvoří vlastní požární úseky.

b) konstrukční a materiálové řešení

Zemní práce

Pozemek byl už kdysi připraven ke stavebním pracím, tudíž se zde nenachází ornice. Výkopové práce budou probíhat strojně s ručním dočištěním základové spáry.

Projektovaná 0,000 se nachází ve výšce +244,000 m. n. m. Dno hlavní figury výkopové jámy se nachází v hloubce -4,400 m. Výkopy pro některé základové pasy a patky je nutné provést až do hloubky -4,800 m a -5,200 m. Zajištění svahu výkopu

bude provedeno pomocí pažících stěn. Pažení je navrženo záporové z ocelových profilů a výdřevy.

Založení objektu

Objekt je založen hlubinně na velkopřůměrových železobetonových pilotách průměru 600 a 900 mm, délky 4 m. Přestože není objekt stejně vysoký, není rozdělen dilatací a je jednotně založen. Piloty jsou provedeny z betonu třídy C25/30 XA1. Ocel pro výztuž do betonu třídy 10505 R. Délka pilot je 7,0 a horní hrana je v úrovni -4,400 m.

Statickým výpočtem byl proveden návrh a posudek velkopřůměrových pilot na geologii stanovenou geologickým průzkumem a síly vyvozené skeletem. Výpočtem byla prokázána dostatečná únosnost pilot. Základové konstrukce v dané geologii vykáží deformace ve svislém směru maximálně 7 mm, ve vodorovném směru maximálně 7 mm.

Piloty pod středními sloupy jsou zakončené přechodovými čtvercovými hlavicemi pro napojení startovací výztuže sloupu a eliminaci případných excentricit vyvrtaných pilot. Pod stěnami jsou piloty zakončeny obdélníkovými pasy. Do těchto pasů jsou armokoše zakotveny přesahem podélných prutů.

Založení výtahů je provedeno opět na pilotách, a to vždy pod deskou dojezdu výtahu.

První ramena schodišť jsou založena na pasech z prostého betonu C20/25 XC1. Základové pásy nad pilotami vynášející suterénní stěny budou z vyztuženého železobetonu C25/30-XC2. Jsou navrženy jako převázkové nadpilotové pásy. Pásy jsou vyztuženy podélnou a třmínkovou výztuží. Velikosti pasů jsou 800x800mm. Horní hrany na -3,60m. Podkladní betony pod pásy tl. 100 mm z betonu C12/15 X0. Pod pásy se nemusí provádět úprava podloží, zatížení přenáší piloty. Do pasů se musí osadit startovací výztuž do stěn. Tato výztuž musí být osazena velmi přesně, aby nevytlízala z navazující stěny a bylo dosaženo krytí. Krytí výztuže na třmínek pasů 35 mm.

Prostor mezi pásy bude vyplněn hutněným šterkem, tak, aby bylo zajištěno napojení na šterkové vrstvy podloží a byla tak drenována veškerá voda v tomto prostoru.

Výtahová šachta umístěná mezi osami 3-4/E-F bude založena na základové desce tl. 400 mm, která bude akusticky oddílatována pomocí Sylomeru SR 1200 tl. 20 mm. Mezi svislými stěnami polystyrenem tl. 25 mm.

Podlahová deska suterénu je na úrovni -3,35m tl. 150 mm. Deska je navržena z betonu C20/25 XC4 XF2 vyztužená drátky HE 1/50 v množství 23 kg/m³. Kolem svislých konstrukcí bude oddílatována mirelonem 10 mm. U sloupů a v místech více namáhaných bude dle zásad nutné podlahu přivytužit vázanou výztuží. V desce budou řezány smršťovací spáry na pole o max. velikosti 4,0 x 4,0 m, od obvodu a u sloupů max. 1,0 m. Hloubka řezu 40 mm. Vyplnění spár trvale pružným tmelem. Finální výplň se doporučuje až za cca 1 rok po provedení desky. Řezané spáry však mají umožnit jednotlivým polím smykový přenos. Místa s dodatečnou betonářskou výztuží – výztuž nesmí být řezem přerušena, bude uložena min. 70 mm od horního povrchu.

Podkladní beton bude před položením desky zaměřen. Drátkobetonová deska nesmí být zeslabena chybně provedeným podkladním betonem! Mezi desku a podkladní beton bude vložena kluzná fólie. Deska bude strojně hlazena se vsypem.

Konstrukční systém

Svislý systém nižšího objektu je v části 1.PP a 1.NP sloupový, po obvodě v 1.PP stěnový. Od 2.NP do 4.NP stěnový zděný. Sloupy v 1.PP jsou navrženy v oválném příčném profilu 250x700 kvůli lepšímu parkování. Obvodové stěny 1.PP tl. 300 mm betonové, nejsou vodotěsné, budou z vnější strany opatřeny povlakovou hydroizolací. Sloupy a stěny v 1.PP jsou provedeny z betonu C 30/37, XC4, S3. V 1.NP jsou sloupy opět oválné, ale jejich svislé osy jsou v náklonech vždy jednak dle požadavku architektury, zadruhé dle požadavku statiky, aby hlavy sloupů byly v místech stopy stěn 2.NP. Stěny 2.NP-4.NP zděné ze systému Porotherm 30 AKU Z Profi, Porotherm Profi 30 a Profi 24 na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi.

Svislé konstrukce vyššího objektu jsou v patrech 1.PP-5.NP navrženy jako železobetonové stěnové, od 6.NP-12.NP jsou některé stěny s funkcí vodorovných tuhých stěn opět plné, některé pak vylehčené zděnými stěnami. Monolitické stěny a sloupy v 1. NP – 12.NP jsou navrženy z betonu C 30/37, XC1, S3. Zděné stěny jsou taktéž uvažovány jako nosné. Dělicí mezi byty ze systému Porotherm 30 AKU Z Profi, obvodové Porotherm Profi 30 na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi.

Vodorovný systém nižšího objektu je tvořen monolitickými stropními deskami. Nad 1.PP je deska lokálně podepřená sloupy, po obvodě kloubově uložená na stěnách suterénu. Nad 1.NP je deska zespodu opatřená v místech stěn v 2.NP zesilujícími průvlaky 300x670. Stropy nad 2.-4.NP jsou spojitě monolitické desky po obvodě kloubově uložené. Stropní desky v jednotlivých patrech zabíhají spojitě do stropních desek vyššího objektu.

Vodorovný systém vyššího objektu je taktéž tvořen monolitickými stropními deskami. Nad všemi podlažími se jedná o spojitě monolitické stropní desky po obvodě kloubově resp. tuze uložené. Stropní desky v jednotlivých patrech 1.PP – 4.NP zabíhají spojitě do stropních desek nižšího objektu.

Všechny stropní konstrukce jsou zhotoveny z železobetonu C 30/37, XC1, S4, a to v tloušťkách 280 mm nad 1.PP, 250 mm nad 1.NP a nad zbylými podlažími (2.NP – 12.NP) mají desky tloušťku 180 mm.

Výtahová šachta navržena pro 2 výtahy jako železobetonový obdélníkový tubus akusticky odhlučňný od ostatní stavby.

Lodžie nižšího objektu jsou navrženy jako součást stropní desky s obalením tepelnou izolací bez prvků pro přerušení tepelného mostu.

Lodžie a balkony vyššího objektu jsou navrženy s prvky pro přerušení tepelného mostu – isonosníky. Menší balkon je jako konzola ze stropu, lodžie je kloubově uložena na obvodové stěně přes isonosník přenášejíci pouze posouvající síly (jak kladné, tak záporné v koutě).

Prefabrikované prvky jsou navrženy lodžie a balkony u vyššího objektu.

Schodiště

Schodiště jsou navržena jako železobetonové prefabrikované, ramena přímá. Ramena v mezipodestách a podestách uložena přes akustické systémové prvky přerušující kročejový hluk na ozub. Mezipodesty uloženy po obvodě do obvodových stěn, akusticky odhlučňena bude podlaha na mezipodestách. První rameno je uloženo na základovém pasu z prostého betonu a je akusticky odhlučňeno přes elastomer. Shodně je navrženo i schodiště vyššího objektu. Tloušťka desky mezipodesty je 120 mm a je provedena z monolitického betonu.

Výtahové šachty

Jsou navrženy jako železobetonové monolitické. Výtahové šachty budou uloženy na základové desce přes sylomer se stěnami dojezdu výtahu. Při provádění výtahové šachty se musí dbát na správný technologický postup zejména vzhledem k akustice v návaznosti na okolní konstrukce. Z důvodu zamezení přenosu hluku je nutné úzkostlivě chránit a provádět dilatace a po patrech od okolních konstrukcí vč. celých tubusů schodišť.

Veškeré konstrukce na styku s výtahovými šachtami budou dilatovány nebo uloženy přes sylomery.

Technologie výtahu je navržena od společnosti KONE – viz samostatná část. V každé výtahové šachtě bude proveden větrací otvor vedený nad střechu. Větrání výtahových šachet řeší část Vzduchotechnických instalací.

Svislé nenosné konstrukce

Příčky jsou navrženy v systému POROTHERM 11,5 Profi a budou provedeny tak, aby splnily požadavek na vnitřní chráněný prostor bytu $R_w' = 42$ dB. Některé příčky jsou navrženy v systému POROTHERM 8 Profi. Tyto příčky jsou zděny na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi.

V nosných konstrukcích je zakázáno dělat vodorovné drážky. Proto jsou navrženy přízdívky pro vedení instalací. Ty budou provedeny z tvarovek YTONG.

Zastřešení

Zastřešení je navrženo plochou jednoplášťovou střechou. Pro přitížení hydroizolační vrstvy je navržena vrstva z kačírku tl. 50 mm.

Ve 12NP tvoří pochozí terasu. Je navržena jako jednoplášťová plochá střecha s PVC-P folií a betonovou dlažbou na podložkách.

Skladba bude tvořena parotěsnou izolací z modifikovaného asfaltového pásu na betonové konstrukci, dále izolantem z EPS 150 S, separační geotextilií a krytinou (hydroizolací) z PVC-P folie, s odolností proti UV. Minimální tloušťka tepelné izolace je 140 mm u vpusti.

Návrh počítá u teras s uložením betonových dlaždic na terče.

Poplastované plechy sloužící jako podklad pro přitavení folie v rozích jsou součástí montáže folie a nejsou uvedeny ve výpisech prvků. Folie bude provedena až na horní líc atiky. Pro fixování hydroizolace a klempířských prvků se uvažuje přikotvení OSB III desky přes tepelnou izolaci.

Při provádění tepelných izolací je třeba dbát na jejich navázání, tak, aby se eliminovaly tepelné mosty (především kladením jednotlivých částí izolantu, návazností na zateplovací systém na vnější stěnu).

Při provádění je třeba dbát na řádné zatěsnění parotěsné vrstvy. Spoje budou řádně přelepeny. Prostupy řádně utěsněny.

Část terasy ve 12NP je navržena a bude provedena se zvýšenou únosností pro umístění vřítky. V této části bude tepelná izolace tvořena pěnovým sklem FOAMGLASS kladeným do asfaltu.

Zastřešení 1PP je navrženo jednoplášťovou střechou uzpůsobenou pro pojezd vozidel. Svrchní vrstvu tvoří železobetonová dilatovaná deska ve spádu. Tepelnou izolaci tvoří izolace z pěnového skla kladeného do asfaltu. Na pěnové sklo bude provedena hydroizolace ze dvou modifikovaných asfaltových pásů s nosnou vložkou. Horní pás je uvažován s posypem. V místech parkovacích míst bude tvořit spád spádová vrstva z lehčeného betonu (max. 1500 kg/m³). V místech mimo parkování (kačírek/zeleň) bude spádovou vrstvu tvořit pěnové sklo.

Atiky

Atiky na plochých střechách jsou navrženy z betonových bednicích prolévaných tvarovek tl. 200 mm, které budou fixovány ke stropní konstrukci pomocí R12 do každé tvarovky (á0,5 m).

Atiky na terasách uličního objektu jsou navrženy ze čtyř vrstev betonových bednicích prolévaných tvarovek tl. 200 mm, které budou fixovány ke stropní konstrukci pomocí R12 do každé tvarovky (á0,5m).

Instalační šachty

Ve vztahu k bytům se jedná vždy o rozdílný požární úsek. Ten bude ohraničený v jednotlivých podlažích příčkou tvarovkami POROTHERM. Přizdívka za WC, kde jsou umístěny rozvody je požárně součástí bytu. Dvířka do šachet budou s požární odolností. Po provedení instalací budou instalační šachty z důvodu přenosu hluku v úrovni stropních konstrukcí zabetonovány hubeným betonem. Paty VZT potrubí z hygienických zařízení a digestoří budou vždy napojeny na odvod kondenzátu.

Výplně otvorů

V přízemí do komerční jednotky a dveře do společných prostor jsou navrženy jako hliníkové s přerušenými tepelnými mosty a izolačním dvojsklem se systémově vloženými okny.

Ve vyšších podlažích a z bytů a chodeb jsou navržena plastová okna. Zasklení bude provedeno izolačním dvojsklem s $U_{w,max}=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro celé okno.

Po obvodu vnější výplně otvoru budou použity těsnicí pásy -> vnitřní parotěsná bitumenová a vnější paropropustná pojistná (např. Illbruck, Denbraven, apod.). V detailech po obvodu výplní, především tak, kde se předpokládá namáhání nebo kotvení je uvažováno s použitím tuhých desek z purenitu.

Jako ukončení a těsnění spáry mezi výplní otvoru a omítkou budou použity APU lišty.

Vnitřní parapety jsou navrženy z dřevotřískové desky +HPL lepené k podkladu. Vnější parapety jsou navrženy z TiZn plechu lepené enkolitem. Investor požaduje v ostění provedení systémových prvků v návaznosti parapetu na ostění.

Vnitřní dveře v bytech a jednotkách jsou navrženy jako obložkové.

Pro možnost vstupu na střechy jsou navrženy výlezy v prostoru schodišť a chodeb. Z nižšího schodiště, kde je chráněná úniková cesta typu A je střešní výlez ovládaný servopohonem.

Omítky

Vnitřní omítky jsou navrženy v systému BAUMIT se zrnitostí 0,6. Omítky na tvarovky YTONG jsou navrženy s tenkovrstvým podkladem lepidla s vtlačenou perlinkou. Následně bude provedena jádrová a finální omítka.

U každého podkladu (beton/cihla/...) bude před nanášením zhodnocen jeho stav a bude provedeno takové opatření úpravy podkladu (podkladní nátěr/navlhčení/nástřik), aby byly splněny požadavky na řádné fungování systému omítek – viz technické listy BAUMIT.

U všech omítek budou použity podomítkové pozinkované profily. V návaznosti na výplně otvorů budou použity APU lišty.

Malby

Na podhledech a vnitřních omítkách budou provedeny interiérové nátěry v bílé barvě.

Zateplovací systém

Na vnější zdivo je navržen kontaktní zateplovací systém s izolantem EPS a minerální vlny. Vnější omítky na zateplovací systém jsou navrženy jako silikonové. Soklové části a části pod terénem budou provedeny z XPS. Povrchová úprava soklové části na bude provedena stěrkovou mozaikovou hmotou MOZAIKPUTZ ve stejném odstínu jako běžná omítka.

V soklových částech do výšky 400 mm nad úroveň terénu bude u zateplovacích systémů použito izolantu XPS, který zamezí vztlínání zemní vlhkosti izolantem. Ten bude navazovat na XPS pod úroveň terénu, který tvoří ochranu hydroizolace.

Oplechování nebo vytažení hydroizolace na zateplovací systém budou vždy vyvedeny a ukončeny pod zakládací profily tak, aby voda stékající po omítce nemohla zatéct za oplechování nebo hydroizolaci.

Zvláštní pozornost bude věnována provedení ostění, parapetů a nadpraží v návaznosti izolantu na výplň otvoru. Návrh předpokládá nutnost vložení dodatečného izolantu z PURENITU pod výplň otvoru, aby byl přerušeny tepelný most v místě parapetu. Přesahy izolantu přes rám výplně budou min 30 mm.

Podlahy

Podlahy v garážích v suterénu jsou navrženy z drátkobetonové desky se vsypem. Podlahy ve sklepních kójiích, technických místnostech a chodbičkách jsou navrženy z vyztužené betonové desky strojně hlazené. Rampa je navržena jako

železobetonová deska s protiskluznou úpravou. Dle řešení slaboproudu budou do při betonáži osazeny indukční smyčky.

Přechody podlah v 1.PP které jsou pojížděné budou řešeny ocelové L profily s povrchovou úpravou žárovým zinkováním usazenými při betonáži desek.

Podlahy ve vyšších podlažích jsou navrženy jako těžké plovoucí – s kročejovou izolací z minerální vlny do těžkých plovoucích podlah, na které leží vrstva cementového potěru, na které je nášlapná vrstva. Vrstvu kročejových nebo tepelných izolací je před provedením cementové vrstvy separovat PE folií. Cementové vrstvy budou po obvodu dilatovány páskem minerální vlny tl. 10 mm. Rozdělení prořezáním na dilatační celky provede realizační firma. To bude provedeno v závislosti na finální zvolené nášlapné vrstvě.

V přechodu konstrukce podlahy s kročejovou izolací a bez kročejové izolace (styk ramena a podesty, nebo styk výtahové šachty a podesty) bude provedena dilatační spára, která bude vytmelena polyuretanovým tmelem.

Soklíky na stěnách u podlah jsou navrženy následující:

- U keramických (kamenných) dlažeb keramické (kamenné)
- U stěrek systémový sokl

Veškeré nášlapné vrstvy budou splňovat požadavek na součinitel smykového tření minimálně 0,6 [-].

Podlahy a skladby jsou specifikované ve výkresech. Všechny pohledové prvky fasády budou odsouhlaseny investorem a architektem.

Podhledy interiérové – rovné

Jsou navrženy v chodbách společných prostor a bytů, kde kryjí navržené rozvody. V chráněné únikové cestě, kde kryjí rozvody vody jsou navrženy s požární odolností zdola i shora, včetně přístupových a revizních dvířek.

V bytech jsou navrženy podhledy bez požární odolnosti a v prostorách s mokřím provozem jsou navrženy impregnované podhledy.

Podhled exteriérový – rovný

Je navržený z desek vhodných do venkovního a vlhkého prostředí. Na které bude provedena stěrka s výztužnou tkaninou a silikonovou omítkou. Exteriérové desky budou zavěšeny na ocelovou konstrukci tvořenou CD profily povrchově upravenou žárovým zinkováním, která bude zavěšena přes prvky NONIUS. Spodní vrstva CD profilů je extrémně namáhána, a proto musí mít protikorozi ochranu v třídě C3. CD profily budou od sebe děleny spojkou CD profilů, která umožní na jejich styku provedení paropropustné folie. Na ocelových profilech bude uložena minerální vlna v tloušťce min 160 mm. Pod lodžiami po jejich obvodu bude tepelná izolace provedena až ke stropní desce.

Prostor mezi exteriérovou deskou a pojistnou paropropustnou folií bude odvětrán štěrbinou po obvodu a v dilatačních spárách. Hrany desek a omítek budou upraveny pozinkovanými polorohovými omítkovými profily.

Do podhledu budou osazena přístupová revizní dvířka pro revizi požárních ucpávek kanalizačního potrubí vystupujícího z šachet.

Obklady a dlažby vnitřní

Obklady vnitřní v koupelnách budou provedeny do výšky min 2,10 m, obklady na WC do výšky min 1,2m. V prostoru výlevky 1PP bude proveden obklad do výšky 1,5 m.

Standard investora požaduje sortiment značky MUREXIN. Jako příprava podkladu budou použity penetrační nátěry vhodné na patřičný podklad. V hygienických místnostech koupelen, WC budou provedeny hydroizolační stěrky MUREXIN HYDROBASIC 2K. Detaily v koutech a rozích budou řešeny vložením pružné pásky DB 70.

V návaznosti na případné nerezové odvodňovací žlaby bude použito těsnící pásky. Pro tmelení s ohledem na dilatace bude použito silikonového tmelu.

Lepení vnitřních dlažeb je navrženo pomocí flexibilního lepidla Murexin FSZ 45. Spárování je navrženo pomocí MUREXIN FM 60.

V případě potřeby srovnání povrchu bude použito srovnávací stěrky.

Před samotnou realizací je nutné překontrolovat vhodnost navrženého systému lepení a spárování dlažby a obkladu dle konkrétní dlažby nebo obkladu (například kdyby šlo o kámen (klientská změna), je nutné použít jiné lepidlo a spárování).

Nátěry

Kovové prvky budou opatřeny nátěrem v barvě RAL (vždy základní + 2x barevný). Při nátěrech ocelových konstrukcí bude dodržena ČSN EN ISO 12944-5.

Povrchové úpravy jsou navrženy a budou provedeny v exteriérech s vysokou očekávanou životností (H) a stupeň korozní agresivity (C3).

Zámečnické výrobky v exteriéru budou povrchově upraveny žárovým zinkováním a poté opatřeny nátěrem RAL.

V interiérech je předpokládáno provedení na stupeň korozní agresivity C2. Vnitřní zábradlí bude s povrchovou úpravou nátěru RAL.

Na podhledech a vnitřních omítkách budou provedeny interiérové nátěry v bílé barvě.

Izolace tepelné

Obvodová stěna	Kontaktní zateplení – 140 mm EPS 70 F Dle požárního řešení minerální vlna ISOVER NF 333–140 mm Soklová část – 140 mm XPS (max. do výšky 0,4m nad terén, do hloubky min 1,0m pod terénem) Pod zemí min 80 mm XPS
Střecha	min 160 mm EPS 150 S u vpusti
Terasy	min 160 mm EPS 150 S u vpusti
Stropy nad 1PP zepoda	minerální vlna tl. min 100/160 mm v ploše
V detailech – za žaluziov. boxy	fenolitická pěna min. tl. 70 mm

Vnitřní dešťové svody budou od střechy zaizolovány na celé jedno podlaží! Dešťové svody budou také izolované v prostoru podhledu nad 1NP nad

parkovací stáními. Sloupy v 1NP budou v prostoru nad podhledem kontaktně izolovány na celou výšku podhledu tepelnou izolací tl. 100mm, tak, aby byl eliminován tepelný most a prochladávání dutiny podhledu.

Izolace hlukové

Schodišťová ramena a části bez kročejové izolace budou uložena přes systémové hluktlumící prvky. Ramena budou dilatovány od stěn vložením akustické izolace z kamenné vlny nebo akustické izolace ethafoam.

Cementové vrstvy podlah budou od okolních konstrukcí po obvodu dilatovány páskem minerální vlny tl. min. 10 mm.

V podlahách 1NP – 12NP jsou navrženy kročejové izolace z minerální vlny. Při provádění je třeba zajistit, aby veškeré rozvody byly kryty kročejovou izolací z minerální vlny o tl. min 30mm. Kolem instalací je nutné minerální vlnu žádně dořezat, aby nevznikaly dutiny, které by tvořily akustické mosty. Případné dutiny kolem instalací je nutné vyplnit pískem.

Případné křížení rozvodů, ke kterým může docházet u podlah bude primárně provedeno v přizdívkách nebo v rámci stěn. Pokud se vyskytne křížení v podlahách bude lokálně použito kročejové izolace ETHAFOAM tak, aby nevznikaly akustické mosty.

Přechody (podlaha x sokl, nebo rameno x sokl na stěně) budou tmeleny trvale pružným PU tmelem.

Dělicí stěny bytu budou provedeny z akustického zdiva tak aby splnily požadavek na mezi bytovou stěnu $R_w' = 53$ dB.

Příčky jsou navrženy v systému POROTHERM 11,5 P+D a budou provedeny tak, aby splnily požadavek na vnitřní chráněný prostor bytu $R_w' = 42$ dB.

Dveře do ložnic jako chráněného prostoru bytu budou splňovat požadavek $R_w = 27$ dB.

Vstupní dveře do bytu budou splňovat požadavek $R_w' = 37$ dB.

Prvky zámečnické

Zábradlí u vnitřního schodiště objektu je navrženo ocelové s povrchovou úpravou RAL.

Venkovní zábradlí na balkonech, terasách je navrženo ocelové s povrchovou úpravou pozink + RAL.

Výška zábradlí budou provedeny s ohledem na možnou výšku pádu a to následovně:

- snížená výška zábradlí min. 900 mm, kdy je pádová hloubka méně než 3 m
- základní výška zábradlí min. 1000 mm, kdy je pádová hloubka 3 až 12 m
- zvýšená výška zábradlí min. 1100 mm, kdy je pádová hloubka větší než 12 m
- zvláštní výška zábradlí min 1200 mm, kdy je pádová hloubka větší než 30 m

V přízemí do komerčních jednotek a společných prostor navrženy jako hliníkové v systému s přerušenými tepelnými mosty a izolačním dvojsklem a systémová vložená okna s izolačním dvojsklem.

Zárubně vstupních dveří do bytů jsou navrženy ocelové válcované HSE na celou tloušťku schodišťové stěny.

Před vstupními dveřmi do bytu budou osazeny do nášlapné vrstvy podlahy kovové nerezové rámečky čistící zóny vč. umístění rohožky (čistícího koberce).

Více podrobností viz výpisy prvků.

Prvky klempířské

Oplechování jsou navržena z poplastovaného plechu a titanzinkového plechu (TiZn). Poplastované plechy slouží jako podklad pro přitavení folie v rozích, koutech a hranách jsou součástí montáže folie a nejsou uvedeny ve výpisech prvků. TiZn plechy jsou navrženy jako parapety.

Více podrobností viz výpisy prvků.

Prvky truhlářské

Dveře vnitřní v bytech jsou navrženy jako dřevěné obložkové. Dveřní křídla a obložky jsou navrženy s povrchovou úpravou CPL.

Více podrobností viz výpisy prvků.

Prvky plastové

Jedná se především o plastová okna v bytech. Ta jsou navržena z plastových profilů s požadavkem na celkovou hodnotu $U_w=1,1\text{W/m}^2\text{K}$ při zasklení izolačním dvojsklem. Otevíravá okna budou opatřena kování s mikroventilací (4 poloha kliky), která bude zajišťovat potřebnou hygienickou výměnu vzduchu v obytné místnosti. Výplně otvorů v chráněných únikových cestách budou mít rámy s třídou reakce na oheň A-D.

Více podrobností viz výpisy prvků.

Násypy, vnější úpravy

Veškeré násypy a zasypy budou řádně hutněny po výšce 250 mm. Všechny vnější povrchy budou provedeny ve spádu tak, aby bezpečně odvedly vodu.

Po obvodu budovy mimo zpevněné plochy bude proveden okapových chodník z praného kačírku frakce 16/32 s ohraničením/oddělením od zatravnění parkovým obrubníkem osazeným do betonového lože. Vše odděleno od podkladu geotextilií.

Zpevněné plochy před objektem

Jsou navrženy ze zámkové dlažby. Při provádění je třeba dodržet požadavky dle vyjádření Brněnské komunikace a.s., které stanovuje technické požadavky na provedení.

Součástí navrženého řešení je vjezd se specifickou skladbou vrstev a provedením pásu z reliéfní dlažby. Obrubníky budou osazeny do betonu se západkou proti vyklopení. Pojízdna vrstva parkoviště 1NP je navržena z železobetonových desek, které budou opatřeny dilatačními prořezy s těsněním spár. Více je řešeno v technice pro „Zpevněné cesty a komunikace“.

c) mechanická odolnost a stabilita.

Statický výpočet je samostatnou částí projektové dokumentace (není součástí diplomové práce). Celá nosná konstrukce je navržena dle platných norem, kdy byla vystavena různým kombinacím stálého, provozního a nahodilého zatížení. Konstrukce byla navržena na nejnepříznivější kombinaci. Statický výpočet ověřil splnění mezních stavů únosnosti (v žádné části konstrukce nebude překročena mechanická odolnost (pevnost) navržených materiálů. Dále byly ověřeny mezní stavy použitelnosti – veškerá přetvoření konstrukcí vyhovují jednotlivým provozním stavům a nedojde k překročení limitních hodnot.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

Jednotlivá technická zařízení jsou řešena v samostatných částech projektové dokumentace. Jedná se o ústřední vytápění, zdravotně technické instalace, vzduchotechniku, silnoproud, slaboproud. Jejich řešení není předmětem diplomové práce.

b) výčet technických a technologických zařízení

Technická zařízení:

- Ústřední vytápění
- Zdravotně technické instalace
- Vzduchotechnika
- Elektroinstalace – silnoproud
- Elektroinstalace – slaboproud

Technologická zařízení:

- Technologie výtahu
- Záložní zdroj energie

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Objekt je navržen v souladu s vyhláškou č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti, její novelou vyhláškou č. 221/2011 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti. Dále je navržen dle ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty a ČSN 73 0804 - Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování. Požárně bezpečnostní řešení řeší samostatná část projektové dokumentace.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

a) kritéria tepelně technického hodnocení

Návrhem jsou splněny požadavky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Dle zákona 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů, ve smyslu vyhlášky 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov, se prokazuje Průkazem energetické náročnosti splnění porovnávacích ukazatelů. Průkaz energetické náročnosti je zpracován jako samostatná část projektové dokumentace.

Pro návrh byly použity hodnoty dle ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov – návrhové hodnoty veličin. Tepelně technické vlastnosti nových konstrukcí splňují požadavky ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – požadavky.

Konstrukce	U [W/m ² K]	U _{N,20} [W/m ² K]	U _{rec,20} [W/m ² K]
Obvodová stěna	0,25	0,3	0,25
Střecha, terasy	0,16	0,24	0,16
Strop nad suterénem	0,4	0,6	0,4
Výplně otvorů – hliník, izolační dvojsklo	1,2	1,5	1,2
Výplně otvorů – plast, izolační dvojsklo	1,1	1,5	1,2

Tab. 2 - Tepelné posouzené konstrukcí

Konstrukce jsou navrženy tak, aby na povrchu nevznikaly nežádoucí kondenzace vodní páry, nebo větší než dovolené kondenzace uvnitř konstrukce.

b) energetická náročnost stavby

Byly splněny všechny požadované hodnoty energetické náročnosti budovy stanovené vyhláškou 230/2015 Sb., kterou se mění vyhláška 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov. Samostatnou součástí projektové dokumentace je zpracovaný průkaz energetické náročnosti budovy.

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií

V bytovém domě nejsou navrženy alternativní zdroje energie.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)

V budově se bude větrat pomocí vzduchotechnické jednotky (místnosti, které nelze větrat přímo okny a místnosti, jejichž provoz to vyžaduje). Všechny ostatní místnosti budou větrány přirozeně okenními otvory. Pomocí vzduchotechniky budou větrány garáže v 1.PP, chráněné únikové cesty (schodiště a evakuační výtah), sociální zázemí bytů a odvod digestoří, technické místnosti (kolárna, popelnice, výměňková stanice), sklepy, výtahové šachty a nájemní prostor.

Zásobování teplem bude zajištěno z městské horkovodní sítě. V objektu je navrženo ústřední vytápění s jednookruhovým horizontálním rozvodem. K předávání tepla v místnostech slouží otopná tělesa Radik. Příprava TUV je řešena zásobníkovým ohřevem ve strojovně vytápění v domovní horkovzdušné předávací stanici tepla.

Veškeré obytné místnosti jsou osvětleny přirozeným světlem a jsou doplněné o umělé osvětlení. Všechny ostatní místnosti a prostory jsou osvětlené umělým osvětlením. Počty a rozmístění umělých osvětlení jsou dány dispozičním řešením prostorů tak, aby všechny části byly dostatečně osvětlené.

Zásobování pitnou vodou bude zajištěno napojením na stávající vodovodní řad. Splaškové vody budou napojeny do stávající kanalizace.

V budově je místnost pro popelnice, ve které budou umístěny kontejnery na směsný komunální odpad, plasty, papír, bílé a barevné sklo.

Během výstavby bude kladen maximální důraz na snížení nepříznivého vlivu na okolí stavby. Veškeré práce budou prováděny pouze v denních hodinách.

Staveniště bude oploceno plotem s plnou výplní, kvůli snížení hlučnosti. V případě velké prašnosti bude staveniště kropeno vodou.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Budova splňuje požadavky dle ČSN 73 0601 – izolace staveb proti radonu z podloží. Ve styku se zemínou jsou především suterénní prostory garáží, které jsou řádně větrány a nejsou pobytovou místností.

b) ochrana před bludnými proudy

Účinky bludných proudů se projevují zejména v blízkosti elektrizovaných stejnosměrných drah, tramvají a jejich měnících. S ohledem na velikost a umístění stavby se nepředpokládá jejich působení.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Objekt leží v seizmické oblasti s 0,02-0,04g, to znamená, že není nutné žádné další posuzování konstrukcí z hlediska odolnosti proti seizmicitě.

d) ochrana před hlukem

Návrhem jsou slněny požadavky vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, dále pak nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, a požadavky ČSN 73 0532 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků – Požadavky.

e) protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavovém území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

SO 101.2 – Přípojka vody: Bude provedena nová přípojka vody s napojením na hlavní řad v ulici Kigginsova.

SO 101.3 – Přípojky kanalizace: Pro navrhovaný objekt byla v rámci budování nové komunikace provedena přípojka kanalizace do ulice Řípská. Tuto přípojku bude potřeba zkrátit na potřebnou délku.

SO 101.4 – Dešťová kanalizace – areálová, retence, však: Pro navrhovaný objekt byla v rámci budování nové komunikace provedena přípojka kanalizace do ulice Kigginsova. Tuto přípojku bude potřeba zkrátit na potřebnou délku. Do revizní šachty bude zaústěn bezpečnostní přepady z retence a vsaku dešťových vod.

SO 101.5 – Přípojka horkovodu: Bude provedeno nové napojení na připravenou odbočku stávajícího horkovodu, ze strany herního centra Bruno. Stávající provedené odbočky jsou připraveny v dimenzi 2x40 mm. Na ně bude provedeno napojení potrubím o dimenzi 2xDN 50 mm, které vstoupí přes obvodovou suterénní stěnu do prostoru vodoměrné místnosti, odtud přes prostor hromadné garáže do místnosti s výměníkovou stanicí.

SO 101.6 – Rozvod (přípojka) NN: Bude provedena nová přípojka silnoproudu s napojením ze stávající skříně a vedení před objektem sousedního bytového domu ze strany ulice Řípská. Na schodišťové stěně přístupné z chodníku bude osazená revizní skříň. Způsob měření spotřeby el. energie bude ve společné chodbě domu, kde bude osazen rozváděč, kde bude umístěno

elektrárenské přímé měření společných prostor, prodejního prostoru a požárních zařízení. V patrech budou umístěny elektroměrové rozváděče, ve kterých budou osazeno elektrárenské měření bytů příslušného patra.

V rozváděči budou podružně měřeny následující odběry: garáže vč. sklepních kójí u garáží, sklepy, umístěné mimo garáže, distributor SLP rozvodů VIVO, osvětlení parkoviště 1NP, ostatní společná spotřeba.

SO 101.7 – Přípojka slaboproud: Bude provedena nová přípojka společnosti VIVO CONNECTION. Nápoje body jsou stanoveny u RETAILU B a u sousedního objektu bytového domu. Vedení vstoupí chráničkou přes obvodovou suterénní stěnu pod úroveň podesty schodiště přímo do prostoru slaboproudé rozvodny v 1PP objektu.

b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

SO 101.2 – Přípojka vody: Přípojka DN80 (HDPE100 90x8,2 SDR11), délky 13,8m je napojena na stávající vodovodní řad LT150 v místě předchystané odbočky 150/80 se šoupátkem DN80. Odtud vede do technické místnosti v 1.PP, kde je instalován vodoměr s vodoměrnou sestavou.

SO 101.3 – Přípojky kanalizace – prodloužení: Stávající KG 200 obetonovaná bude upravená (zkrácena) na délku 9,9m. Na přípojce bude osazena revizní šachta Š1 DN1000. Vypočtený průtok splaškových vod činí 7,8 l/s (4079 m³/rok).

SO 101.4 – Dešťová kanalizace – areálová, retence, však: Stávající KG150 obetonovaná bude upravená (zkrácena) na délku 4,1m. Na přípojce bude osazena revizní šachta Š6 DN1000. Vypočtený průtok dešťových vod je 854 m³

SO 101.5 – Přípojka horkovodu: 2x předizolovaná trubka ZPU R 50-125, délky 6,7 m.

SO 101.6 – Rozvod (přípojka) NN: Napěťová soustava: 3 NPE, AC 400 V/TN-C-S, délka 34,5 m.

SO 101.7 – Přípojka slaboproud: Kabel XYMM-J 4x2,5 mm² K35, délka 53,9 m.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení

Nový bytový dům se nachází mezi stávajícími komunikacemi v ulicích Řípská a Kigginsova. Dopravní řešení spočívá v návrhu napojení dvou sjezdů na parkoviště a do hromadných garáží na stávající komunikace a v návrhu tras pro pěší, a to jak přístupu k jednotlivým vstupům do objektu, tak propojení se stávajícími pěšími trasami.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Bytový dům je napojen dvěma sjezdy na komunikaci v ulici Kigginsově. První sjezd je navržen v šířce 6,0 m a napojuje parkoviště v úrovni 1.NP (26 stání včetně dvou invalidních), které je částečně zastřešeno novým bytovým domem. Sjezd je navržen jako chodníkový přejezd s šířkou chodníku 1,75 m. Na vjezdu budou osazeny závory. Druhý sjezd je řešen v šířce 4,15 m s rozšířením pro vyhnutí protijedoucích vozidel. Napojuje hromadnou garáž v úrovni 1.PP (27 stání včetně jednoho invalidního).

Rozhledové poměry na sjezdech byly prověřeny vložением rozhledových polí pro rychlost 50 km/hod, tj. 2,5 m od hrany sjezdu a 65 m v ose přilehlého jízdního pruhu vlevo. Rozhled vpravo od sjezdů je dán koncem komunikace.

Od vozovky stávající komunikace jsou vjezdy odděleny nájezdovým obrubníkem ABO100/15/15 N s převýšením +20 mm. Napojení bude provedeno zařízením stávajícího krytu cca 0,5 m od nové obruby, doplněním vrstev se vzájemným provázáním a vyplněním spáry asfaltovou modifikovanou záhlvkou. Podélný sklon vjezdů je 2,0 % směrem do vozovky na délku 2,0 m. Dále komunikace dosahuje podélných spádů 7 % směrem ke komunikaci (vjezd na parkoviště nad suterénem) a 12 % (vjezd do garáže v suterénu) směrem od komunikace.

c) doprava v klidu

Požadavky dopravy v klidu pro navrhovaný objekt jsou řešeny dle ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací pro uvažovaný stupeň automobilizace 1:2 (součinitel vlivu stupně automobilizace $k_a = 1,25$), stavbu v centru obce nad 50 000 obyvatel s dobrou kvalitou obsluhy hromadnou dopravou (součinitel redukce počtu stání je uvažován $k_p = 0,6$).

Navržené kapacity domu jsou následující:

Jednopokojový byt:	10x
Byt o celkové ploše do 100 m ²	35x
Byt o celkové ploše nad 100 m ²	1x
Počet obyvatel:	115
Drobná administrativa:	50 m ²

$$N = (10/2 + 35 \cdot 1 + 1 \cdot 2) \cdot 1,25 + (115/20 + 50/35) \cdot 1,25 \cdot 0,6 = 58 \text{ stání}$$

Pro potřebu objektu je navrženo celkem 27 stání v garáži v 1.PP a 26 stání v 1. NP. K objektu bude dalších 10 parkovacích stání před budovou u páteřní komunikace II. Tyto parkovací stání jsou již hotové, nicméně pro potřeby zařízení staveniště budou demontovány a znovu zbudovány po dokončení budovy.

d) pěší a cyklistické stezky

Stavba komunikačních ploch bude ve smyslu vyhlášky 398/2009 Sb., kterou se stanoví obecné technické požadavky na bezbariérové užívání staveb, řešena bezbariérovým způsobem – pěší provoz se odehrává na chodnících. Na vjezdech bude za snížený obrubník osazen varovný pás šířky 0,4 m z hmatové červené dlažby pro nevidomé. Jako vodící linie pro nevidomé bude využit chodníkový převýšený obrubník, případně fasáda domu, na chodníku při ulici Kigginsové bude zřízena umělá vodící linie z betonových desek s podélnými drážkami. Pochozí plochy mají maximální příčný sklon 2,0 % a podélný sklon max. 8,33 %. Výškové rozdíly pochozích ploch nepřesahují hodnotu 20 mm.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Úroveň navrženého terénu k původnímu se výrazně nemění. Terén je navržený pro bezpečné odvedení dešťových vod ze zpevněných ploch. Plocha pod

objektem připadající zeleni bude tvořena kačírkem, mimo objekt bude proveden trávník.

b) použité vegetační prvky

V severní části je navržena skupina vícekmenných kvetoucích stromů (*Catalpa bignonioides* a *Prunus cerasifera* „Nigra“), doplněna výsadbou zplaňujících trvalek.

Podél severozápadní strany bude mezi budovou a oplocením vytvořen pás okrasné trávy (*Miscanthus sinensis*).

V jižní části mezi vjezdy bude vysazen solitérní vysokokmen v trávníku (*Gleditsia triacanthos* „Sunburst“).

Vzhledem k tomu, že část ploch se nachází na střeše garáží, kde je omezená nosnost, bude na konstrukci položená na filtrační geotextilie rozprostřeno 12 cm vegetačního substrátu. Na takto připravenou plochu bude založen parkový trávník.

Na zbytku nezpevněných ploch pak bude založen parkový trávník.

c) biotechnická opatření

Vzhledem k charakteru stavby se žádná taková opatření neřeší.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Emise škodlivých plynů do ovzduší: Vytápění objektu BD je navrženo z horkovodu navrženou výměňkovou stanicí v 1PP objektu. Jsou splněny požadavky dle zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů.

Hluk: Návrhem jsou splněny požadavky vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, dále pak nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Při provádění stavby může občas docházet ke zvýšení prašnosti nebo hluku, investor i provádějící firmy budou takovéto procesy v možné míře eliminovat. Stavební práce budou probíhat v době od 6 hod do 22 hod.

Likvidace odpadu: Při likvidaci odpadu bude dodržován zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, a vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Při užívání stavby bude produkce následujících odpadů:

20 03 01 - Směsný komunální odpad

Při periodicitě vyvážení 1x týdně jsou navrženy 2 popelnice o objemu min 1100 l.

Půda: Ornice se na pozemku stavby nenachází. Zemina vytěžená při výkopových pracích bude odvezena na skládku zemin k uložení.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Při provádění bude v maximální míře dbáno na ochranu místní a okolní zeleně. V místě stavby se nenachází stromy ani keře.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

V dané lokalitě se nenachází, tudíž se neřeší.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Stavba nepodléhá řízení EIA.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nová ochranná pásma jsou stanovena pouze novými přípojkami a hlavními řady.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva

Stavba je navržena v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a vyhláškou č. 20/2012, která ji novelizuje. Jsou splněny požadavky zákona č. 133/1985, o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

Stavební práce budou probíhat tak, aby byly splněny požadavky zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a vyhlášky č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Pro průběh výstavby je nutná zajištěná dodávka vody a elektrické energie. Z tohoto důvodu budou před započítím stavebních prací vybudovány přípojky, na které se napojí přípojky pro zařízení staveniště. Na přípojkách se osadí příslušné měřící armatury (vodoměr, elektroměr), které počítají přesnou spotřebu těchto médií.

Stavební materiál potřebný k realizaci stavby bude vždy přivážen v množství potřebném na 1 patro právě probíhající etapy. Bude uložen na skládkách nebo stropní konstrukci (rovnoměrně v místě podepření), ze kterých se věžovým jeřábem přemístí na místo probíhajících prací.

b) odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště je zajištěno přirozeným vsakem. Z tohoto důvodu budou komunikace vysypány recyklátem. Tento recyklát zároveň zabraňuje znečištění okolních komunikací blátem.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Vjezd na staveniště je z ulice Řípská. Vozidla se po staveništi pohybují po komunikaci z recyklátu frakce 32–63 v tloušťce 250 mm. Vjezd bude přes uzamykatelnou bránu šířky 4,5 m.

Napojení na technickou infrastrukturu je pomocí přípojek, které budou vybudovány při budování přípojek pro objekt BD. Tyto přípojky se opatří měřící armaturou (vodoměr, elektroměr).

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Během výstavby je důležité mít co nejnižší negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Od stavební činnosti bude vznikat hluk, vibrace a prašnost. Tyto negativní vlivy je třeba co nejvíce omezit. Z důvodu hluku se práce nesmí provádět mimo dobu od 6:00 – 22:00, aby nebyl rušen noční klid. Staveniště bude oploceno

plotem výšky 2,0 m s plnou výplní, která sníží hlučnost. Při prašnosti je potřeba staveniště kropit vodou.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Před započítáním výstavby bude demontován kryt a skladba parkoviště na parcele č. 2297/81. Na místo se doveze recyklát a tato plocha bude sloužit pro zařízení staveniště. Po ukončení výstavby bude parkoviště uvedeno do původní podoby.

g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při výstavbě budou vznikat odpady, které se budou třídit dle katalogu odpadů do předem připravených kontejnerů. Všechny vzniklé odpady budou odvezeny a odpovídajícím způsobem ekologicky likvidovány. Všechny doklady o likvidaci odpadů musí být na stavbě uschovány pro možnost kontroly při kolaudaci stavby. Na staveništi je přísně zakázáno pálení jakýchkoli odpadů a obalů!

Během stavby se předpokládá vznik těchto odpadů: stavební a demoliční odpady (beton, cihly, železo, sklo, dřevo, plasty apod.) a obaly (papírové, plastové, dřevěné). Odpady znečištěné nebezpečnými látkami musí být tříděny odděleně!

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Během výstavby bude vytěženo a odvezeno zhruba 5200 m³ zeminy. Na stavbě se nenachází ornice.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Během výstavby je nutné dodržovat všechny platné vyhlášky a předpisy týkající se provádění staveb a ochrany životního prostředí. Během stavby budou vznikat staveništní odpady, se kterými se bude nakládat dle platné legislativy. Případná prašnost na staveništi se eliminuje kropením vodou. K veškerým pracím se budou používat stroje v dobrém technickém stavu, ze kterých nehrozí únik provozních kapalin.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů⁵⁾

Během výstavby je nutné dodržovat pravidla bezpečnosti a ochrany osob při práci. Před započítáním prací bude provedeno školení zaměstnanců ohledně BOZP. Při provádění stavby je nutné dodržovat následující legislativu:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky a bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky. Obsluhovat stroje smí pouze osoby s platným oprávněním k řízení těchto strojů. O proškolení zaměstnanců musí být vedeny záznamy.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Během výstavby nebudou dotčeny jiné stavby, které by vyžadovali úpravy pro bezbariérové užívání.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Na ulici Řípská i Kigginsova bude umístěna dopravní značka informující o probíhajících pracích a upozorňující na výjezd vozidel ze stavby. V místě výjezdu ze staveniště bude rovněž snížena maximální povolená rychlost na 20 km/h.ss

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Pro stavbu nejsou požadovány speciální podmínky pro provádění stavby.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení: 1.3.2018

Dokončení: 11.2.2020

Průběh výstavby:	Zemní práce	1.3.2018 – 29.8.2018
	Hrubá spodní stavba	28.3.2018 – 11.5. 2019
	Hrubá vrchní stavba	11.5.2019 – 23.8.2019
	Střešní konstrukce	2.8.2019 – 21.8.2019
	Dokončovací práce	9.8.2019 – 11.2.2020



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

2. SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

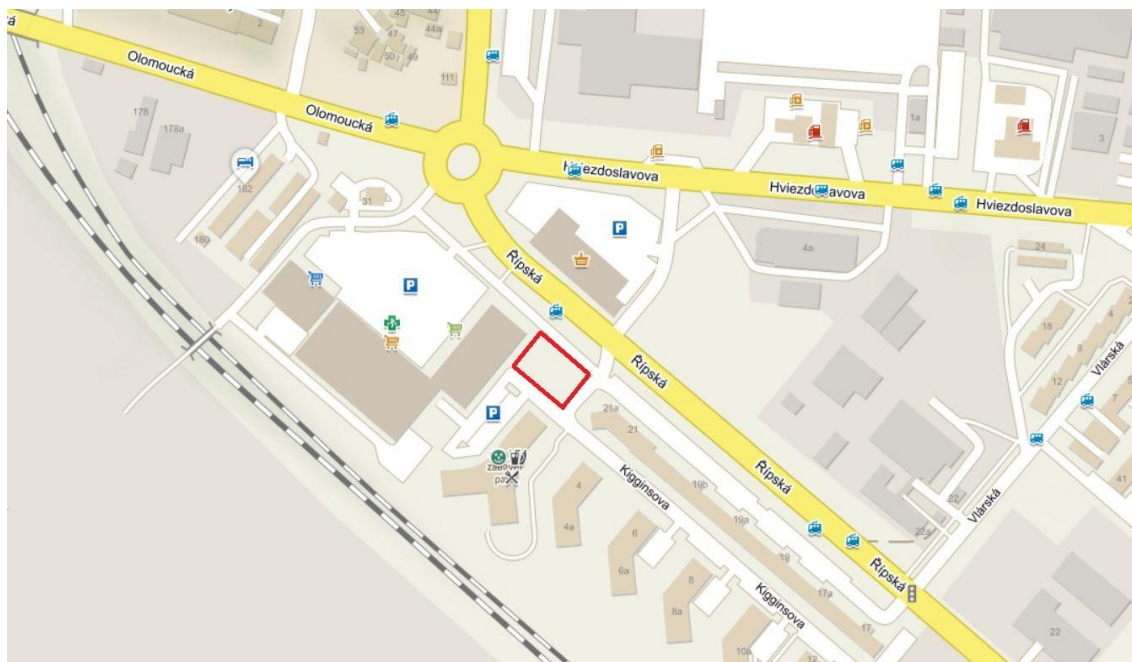
BRNO 2018

Obsah

1. Základní informace.....	44
2. Dopravní trasa věžového jeřábu	45
A1 – Výjezd z firmy Liebherr	45
A2 – Nájezd na D1	46
A3 – Exit 201 Brno Slatina	46
A4 – Podjezd dálničního mostu.....	47
A5 – Odbočení na ulici Kigginsova	47
2. Doprava výztuže	48
B1 – Odbočení na ulici Trnkova.....	48
B2 – Odbočení na ulici Novolíšeňská	49
B3 – Odbočení na ulici Jedovnická	49
B4 – Odbočení na ulici Bělohorská	50
B5 – Podjezd mostu pod ulicí Ostravská	50
B6 – Kruhový objezd Řípská	51
B7 – Odbočení na staveniště	51
3. Doprava bednění	52
C1 – Nájezd na silnici č. 374 (ulice Černovická).....	52
C2 – Odbočení na ulici Olomoucká.....	53
C3 – Kruhový objezd Řípská.....	53
4. Dopravní trasa čerstvé betonové směsi.....	54
D1 – Výjezd z areálu na ulici Vinohradská	54
5. Dopravní trasa prefabrikátů	55
E1 – Napojení na ulici Jihlavská	55
E2 – Odbočení na ulici Bítešská.....	56
E3 – Nájezd na D1	56
6. Dopravní trasa zdících prvků	57
F1 – Odbočení na ulici Řípská.....	57

1. Základní informace

Název stavby: Novostavba BD IIC
Místo stavby: Kigginsova ul., Brno
Katastrální území: Brno – Slatina



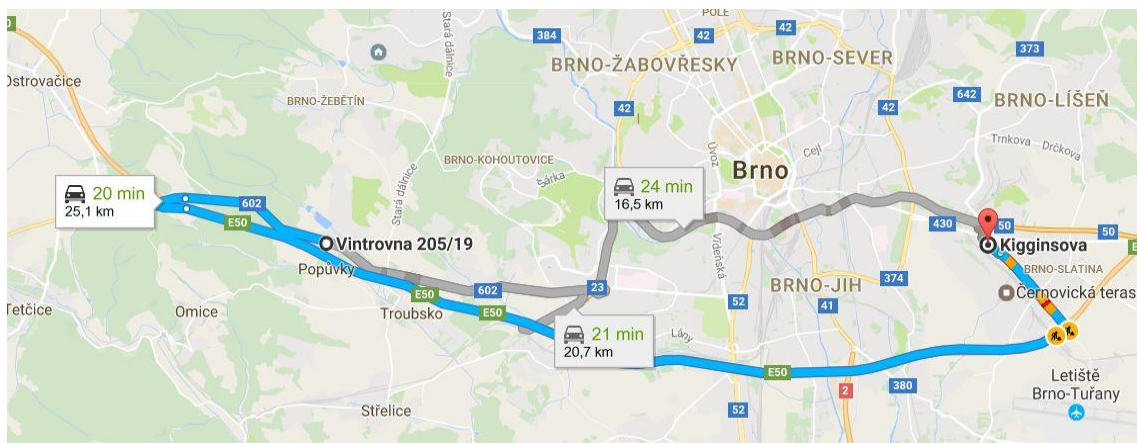
Obr. 1 - Poloha staveniště

Staveniště se nachází v Brně, katastrálním území Slatina, na ulici Kigginsova. Vjezd na staveniště je z přilehlé ulice Řípská. V širším okolí se nachází významnější dopravní trasy, které jsou uzpůsobeny pro provoz větších vozidel. V samotné blízkosti se nachází již hotová bytová zástavba a nákupní centrum. Vzhledem k těmto okolnostem nesmí doprava materiálu na stavbu omezit provoz.

Blíže jsou řešeny dopravní trasy pro dopravu jeřábu, výztuže, bednění, čerstvé betonové směsi, prefabrikovaných dílců a zdělicích prvků.

2. Dopravní trasa věžového jeřábu

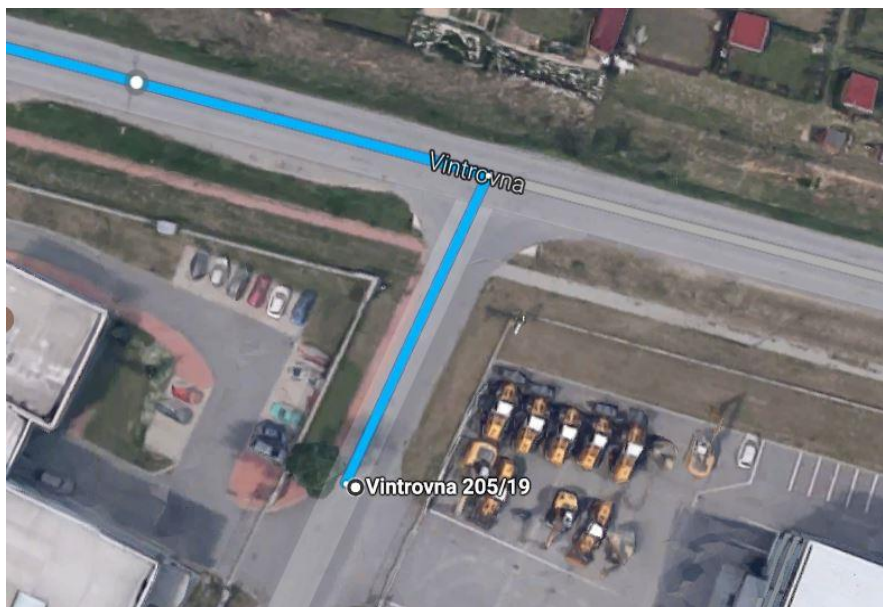
Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic bude dopraven z pobočky firmy Liebherr v Brně Popůvkách, ulice Vintrovna. Celková délka trasy je 25,1 km a předpokládaná doba dopravy 20 minut. Jelikož přeprava není klasifikována jako nadměrný náklad a větší část trasy vede po dálnici D1, kde jsou všechny mosty, podjezdy i poloměry zatáček navrženy s ohledem na kamionovou dopravu, není tento úsek detailněji řešen. Doprava bude zajištěna tahačem MAN TGX 26.440 BLS s poloměrem zatáčení 13,1 m a rozměry (d x š x v) 16,4 x 2,49 x 3,5 m.



Obr. 2 - Dopravní trasa věžového jeřábu

A1 – Výjezd z firmy Liebherr

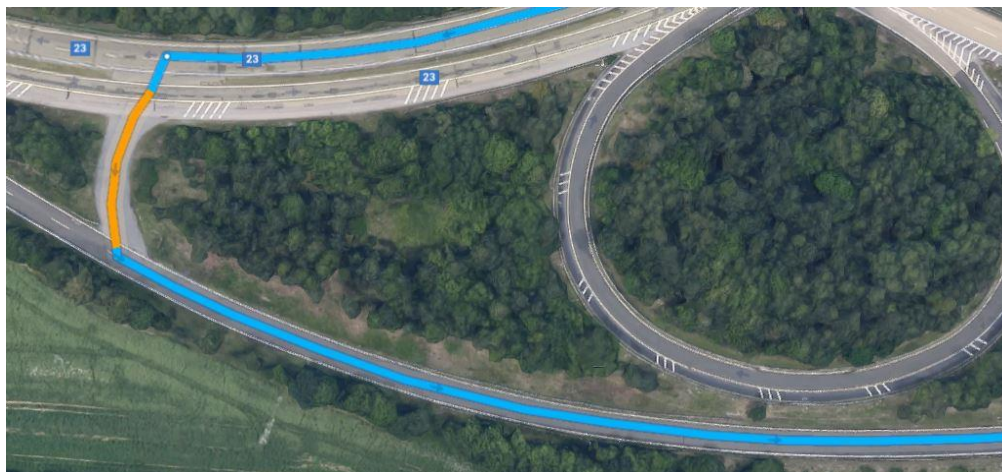
Tahač vyjede ze sídla firmy Liebherr, následně odbočí vlevo na komunikaci č. 602. Poloměr odbočení je 14 m, což vyhovuje poloměru zatáčení vozidla 13,1 m.



Obr. 3 - Bod A1 (výjezd z firmy Liebherr)

A2 – Nájezd na D1

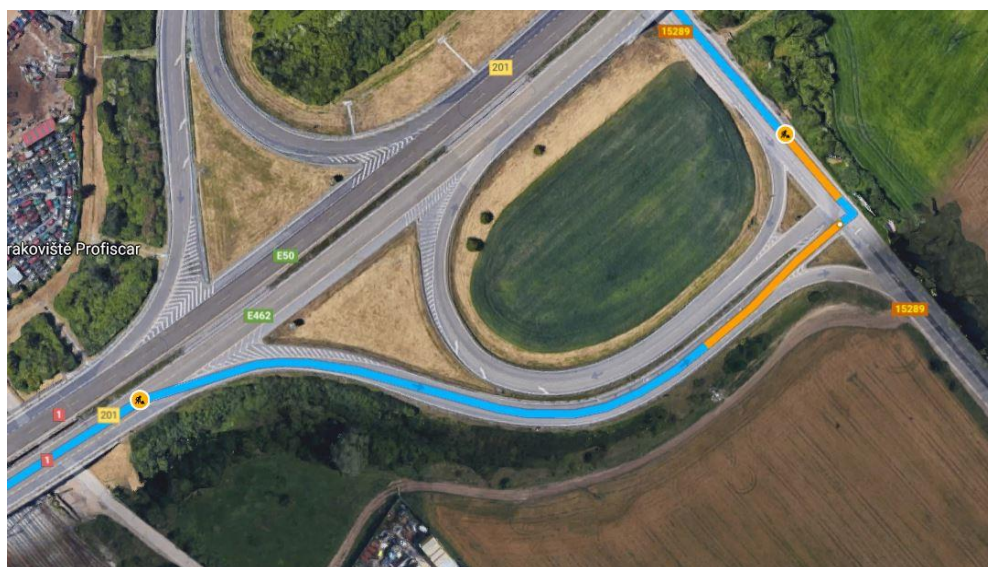
Vůz pokračuje 3,2 km po silnici č. 602, která se následně změní na silnici č. 23. Po ní pokračuje dalších 500 m a poté odbočí vlevo na dálniční přivaděč na D1, směr Brno. Poloměr odbočení je 15 m, to dostačuje poloměru zatočení vozidla 13,1 m.



Obr. 4 – Bod A2 (nájezd na D1)

A3 – Exit 201 Brno Slatina

Souprava pokračuje 18,1 km po dálnici D1, na které všechny mosty vyhoví podjezdné výšce tahače 3,5 m. Všechny mosty jsou navrženy na vyšší hmotnost, než je hmotnost soupravy (max. 40 tun). Dálnici opustí na exitu 201 na Brno Slatinu a na první křižovatce odbočí vlevo. Poloměr této křižovatky je 25 m. To vyhovuje poloměru odbočení vozidla 13,1 m.



Obr. 5 – Bod A3 (exit 201 Brno Slatina)

A4 – Podjezd dálničního mostu

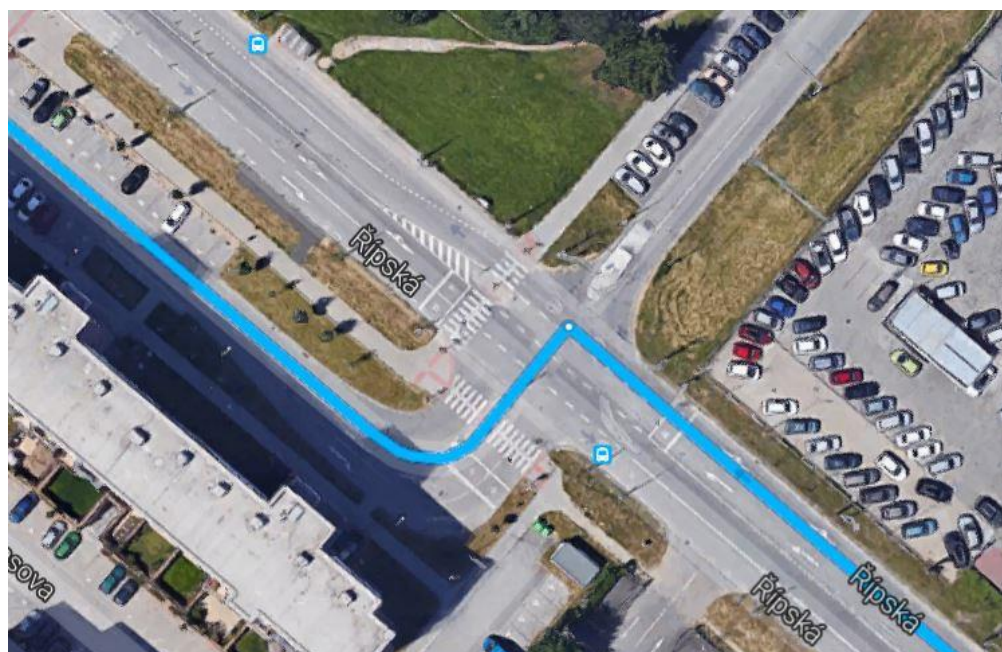
Po 50 m jízdy od odbočení bude souprava podjíždět most dálnice D1. Podjezdná výška mostu činí 5,4 m. To vyhovuje výšce soupravy, která je 3,5 m.



Obr. 6 – Bod A4 (podjezd dálničního mostu)

A5 – Odbočení na ulici Kigginsova

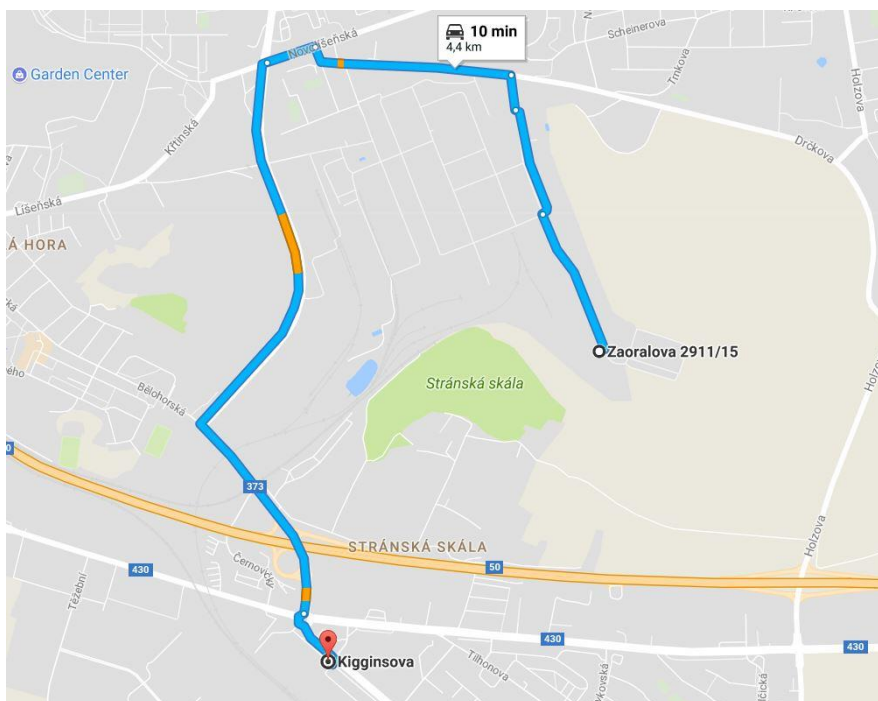
Souprava pokračuje 1,9 km rovně po ulici Řípská, poté odbočí vlevo k obytnému souboru „Slatina Zelené město“ na ulici Kigginsova, jehož součástí je i naše stavba. Poloměr odbočení vlevo je 17 m, následná zatáčka vpravo má poloměr 13,5 m. To vyhovuje poloměru zatočení vozidla 13,1 m. Následně vůz pokračuje 200 m rovně až ke vjezdu na staveniště.



Obr. 7 – Bod A5 (odbočení na ulici Kigginsova)

2. Doprava výztuže

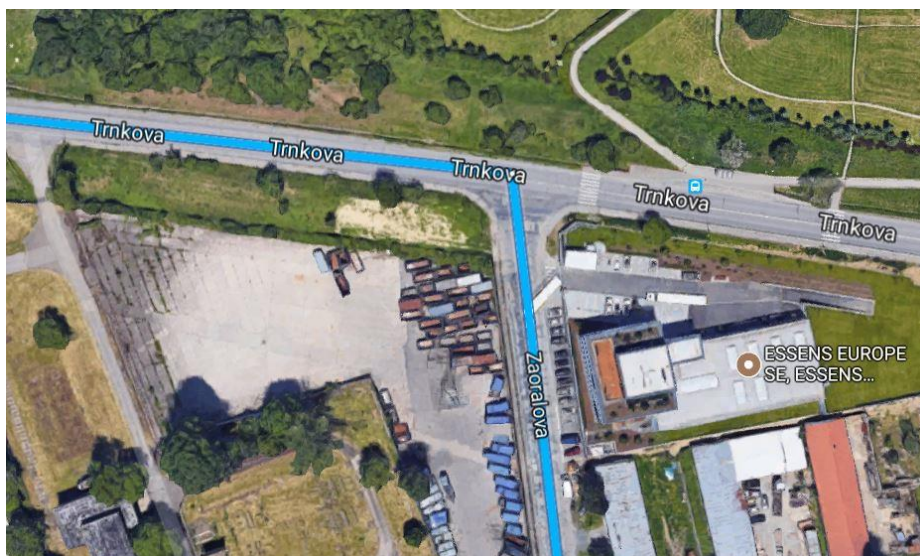
Veškerá výztuž bude na stavbu dodávána z firmy FeroStal a.s. Doprava bude z jejich areálu v Brně Líšni, ulice Zaoralova 15. Transport bude zajištěn valníkem DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002, jeho rozměry jsou 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměr zatočení je 11,5 m. Trasa má délku 4,4 km a předpokládaná doba jízdy je 10 minut.



Obr. 8 – Dopravní trasa výztuže

B1 – Odbočení na ulici Trnkova

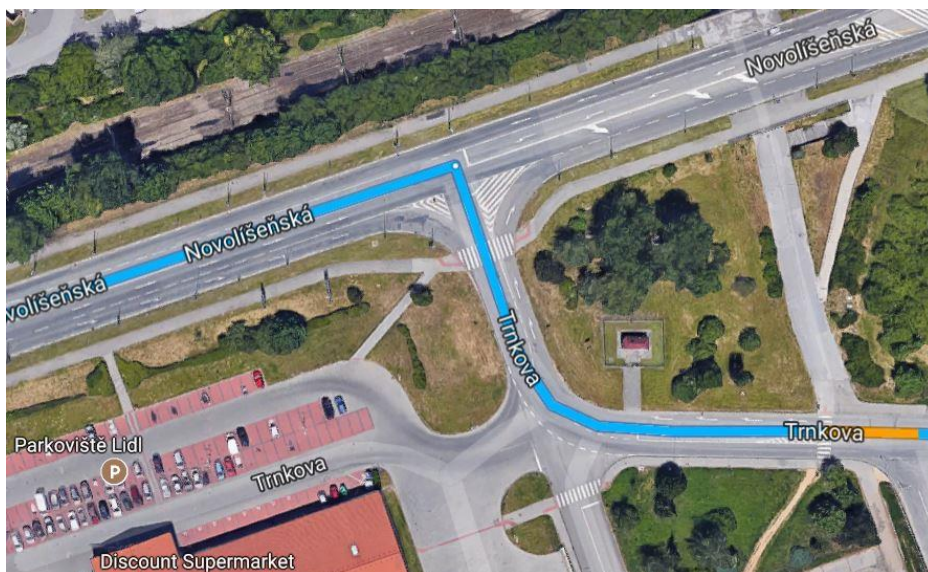
Nákladní automobil vyjede z areálu firmy FeroStav a.s. a pokračuje 1,2 km po ulici Zaoralova. Následně odbočí vlevo na ulici Trnkova. Poloměr odbočení je 20 m, což je více než potřebný poloměr odbočení auta 11,5 m.



Obr. 9 – B1 (odbočení na ulici Trnkova)

B2 – Odbočení na ulici Novolíšeňská

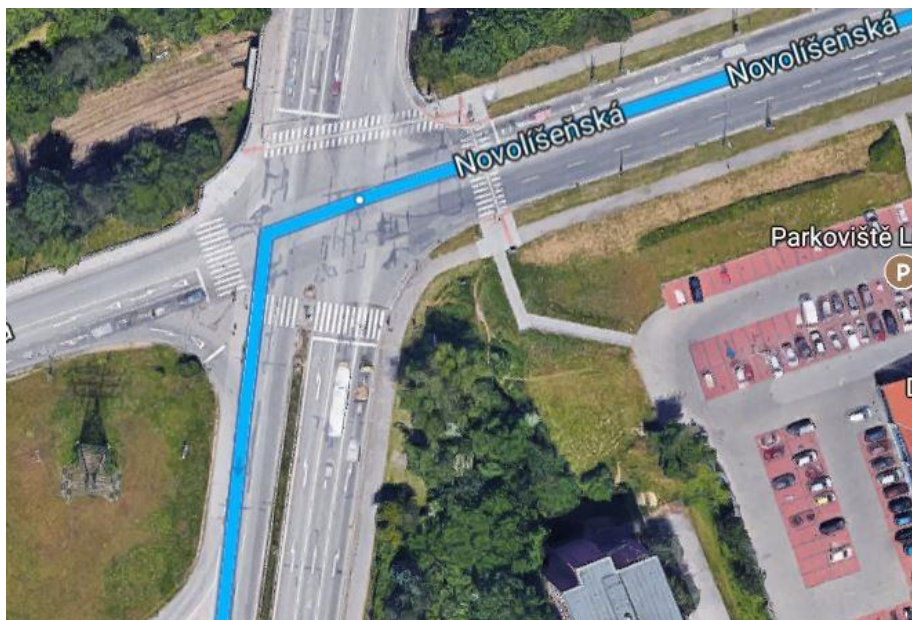
Vůz pokračuje 750 m po ulici Trnkova, poté odbočí vlevo na ulici Novolíšeňská. Křižovatka má poloměr 19 m, což dostačuje pro nutný poloměr pro odbočení 11,5 m.



Obr. 10 – Bod B2 (odbočení na ulici Novolíšeňská)

B3 – Odbočení na ulici Jedovnická

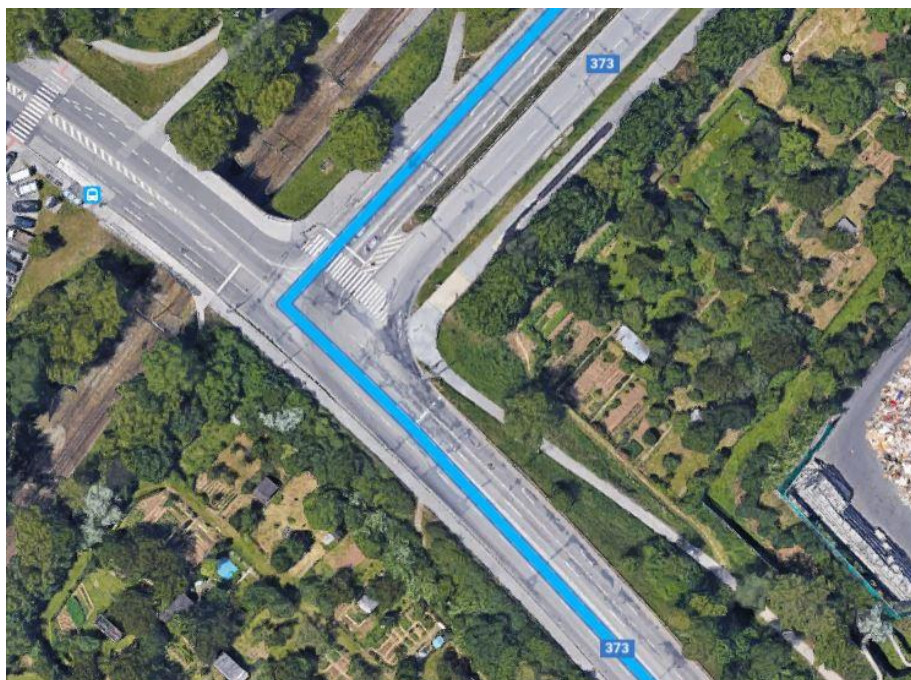
Za 150 m na křižovatce odbočí valník vlevo na ulici Jedovnická (silnice č. 373). Poloměr křižovatky je 35 m, to s přehledem dostačuje poloměru odbočení 11,5 m.



Obr. 11 – Bod B3 (odbočení na ulici Jedovnická)

B4 – Odbočení na ulici Bělohorská

Následně vůz pokračuje 1,4 km po ulici Jedovnická až ke světelné křižovatce. Zde odbočí vlevo (pokračuje po silnici č. 373) na ulici Bělohorská. Poloměr křižovatky je 25 m.



Obr. 12 – Bod B4 (odbočení na ulici Bělohorská)

B5 – Podjezd mostu pod ulicí Ostravská

Za 500 m bude automobil podjíždět most pod ulicí Ostravská. Podjezdná výška mostu je 5,1 m, což je více než výška valníku (2,9 m). Podjezd tedy nečiní žádné komplikace.



Obr. 13 – Bod B5 (podjezd mostu Ostravská)

B6 – Kruhový objezd Řípská

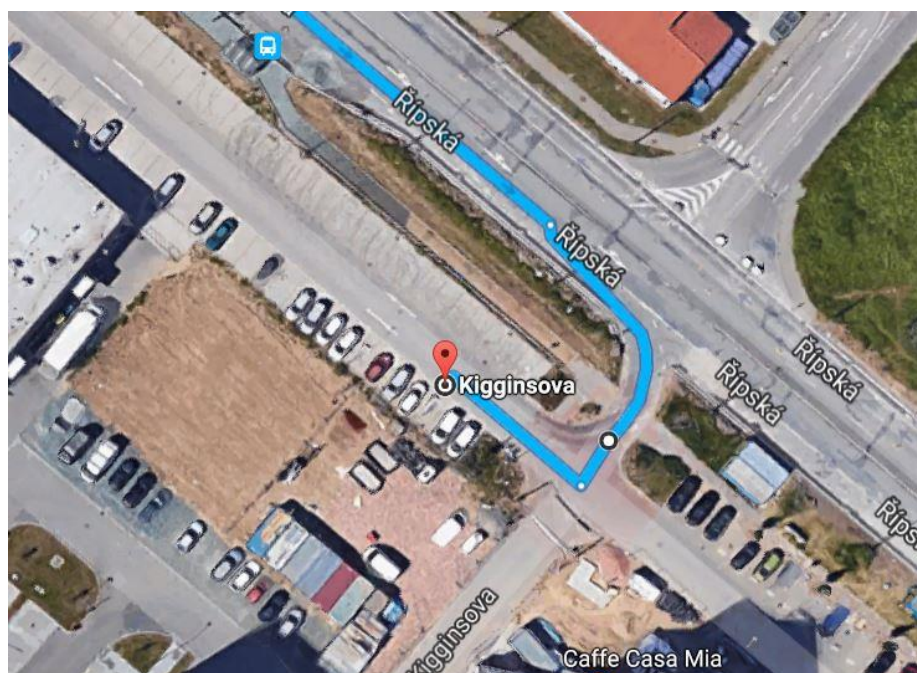
Za dalších 250 m nákladní automobil najede na kruhový objezd s poloměrem 22 m, který vyhovuje poloměru zatočení vozidla 11,5 m. Na tomto kruhovém objezdu vyjede 3. výjezdem na ulici Řípská.



Obr. 14 – Bod B6 (kruhový objezd Řípská)

B7 – Odbočení na staveniště

Vůz za kruhovým objezdem pokračuje 150 m po ulici Řípská. Následně odbočí vpravo na ulici Kigginsova a vjede na staveniště. Poloměr odbočení je 12 m, což dostačuje požadovanému poloměru pro vozidlo 11,5 m.

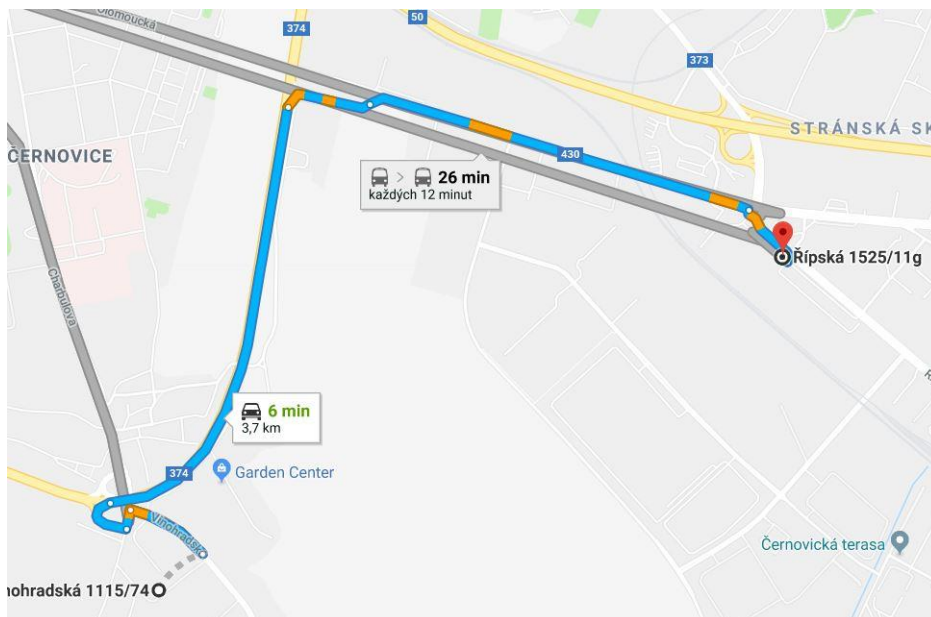


Obr. 15 – Bod B7 (odbočení na staveniště)

3. Doprava bednění

Doprava bednění PERI bude probíhat z půjčovny SCASERV a.s. v Brně Černovicích, ulice Vinohradská 74. Transport bude zajištěn valníkem DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002, jeho rozměry jsou 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměr zatočení je 11,5 m. Délka přepravy je 3,7 km s předpokládanou dobou jízdy 6 minut.

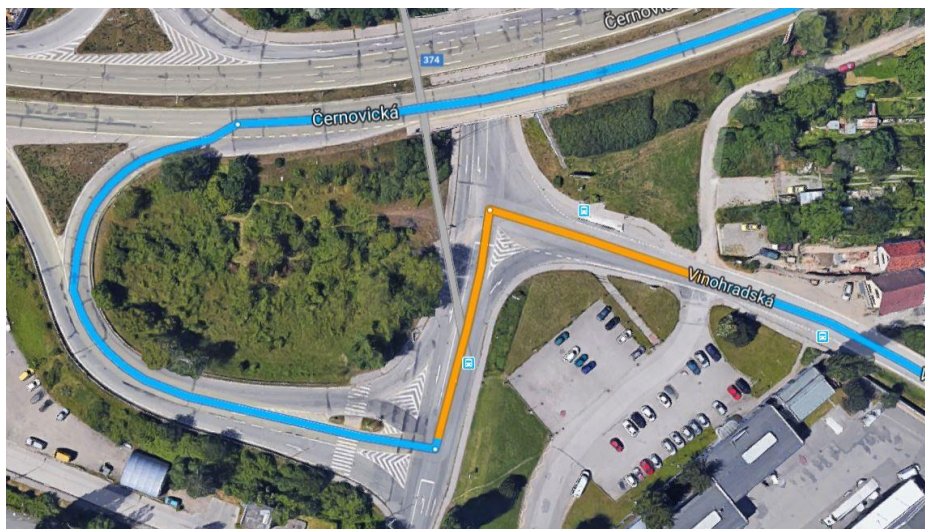
Na trase se nachází zájmový bod C4, který je totožný s bodem B7 popsáním výše.



Obr. 16 – Dopravní trasa bednění

C1 – Nájezd na silnici č. 374 (ulice Černovická)

Nákladní automobil vyjede ze skladu firmy SCASERV a.s. a pokračuje 250 m po ulici Vinohradská. Na jejím konci odbočí vlevo na ulici Hájecká (poloměr odbočení 24 m) a ihned odbočí vpravo na nájezd na ulici Černovická (silnice č. 374). Poloměr nájezdu činí 30 m. Oba poloměry vyhovují poloměru odbočení vozidla 11,5 m.



Obr. 17 – Bod C1 (nájezd na silnici č. 374)

C2 – Odbočení na ulici Olomoucká

Vůz následně pokračuje 1,4 km po ulici Černovická. Na světelné křižovatce odbočí vpravo, směr Brno Slatina (poloměr odbočení je 34 m), následně pokračuje 200 m rovně a poté odbočí vpravo na ulici Olomoucká (poloměr odbočení je 22 m). Oba poloměry jsou dostačující pro nutný poloměr zatočení vozidla (11,5 m).



Obr. 18 – Bod C2 (odbočení na ulici Olomoucká)

C3 – Kruhový objezd Řípská

Trasa pokračuje 1,2 km po ulici Olomoucká. Následně vjede na kruhový objezd, který opustí 2. výjezdem na ulici Řípská. Poloměr kruhového objezdu činí 22 m, to dostačuje poloměru odbočení vozidla 11,5 m.

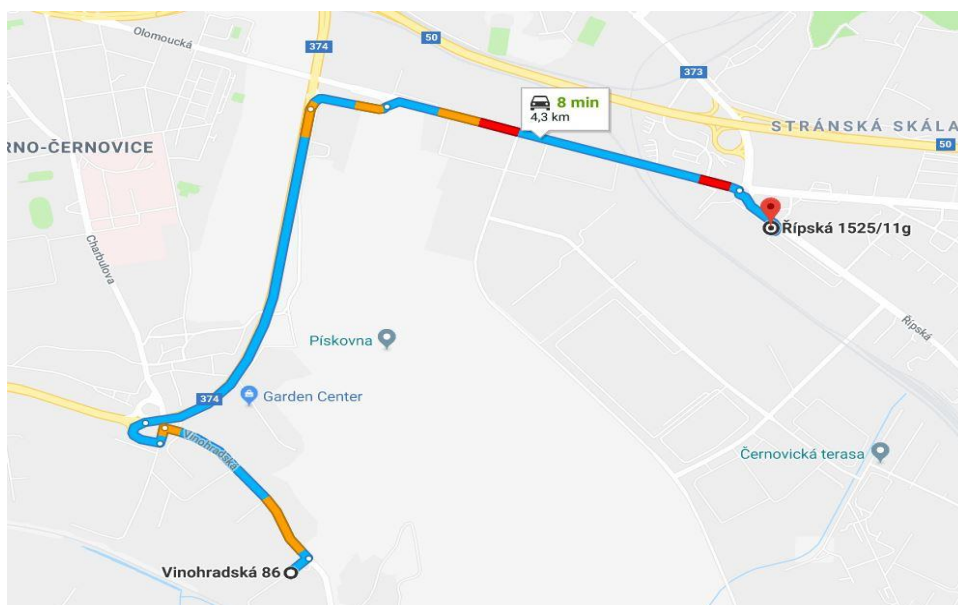


Obr. 19 – Bod C3 (kruhový objezd Řípská)

4. Dopravní trasa čerstvé betonové směsi

Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat z ulice Vinohradská 1188 v Brně Černovicích od firmy TBG Betonmix a.s. Dopravu bude zajišťovat autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6 s objemem bubnu 9 m³. Rozměry jsou 8,25 x 2,6 x 3,65 m (d x š x v), poloměr zatočení 11,15 m. Délka přepravy je 4,3 km a doba jízdy zhruba 8 minut.

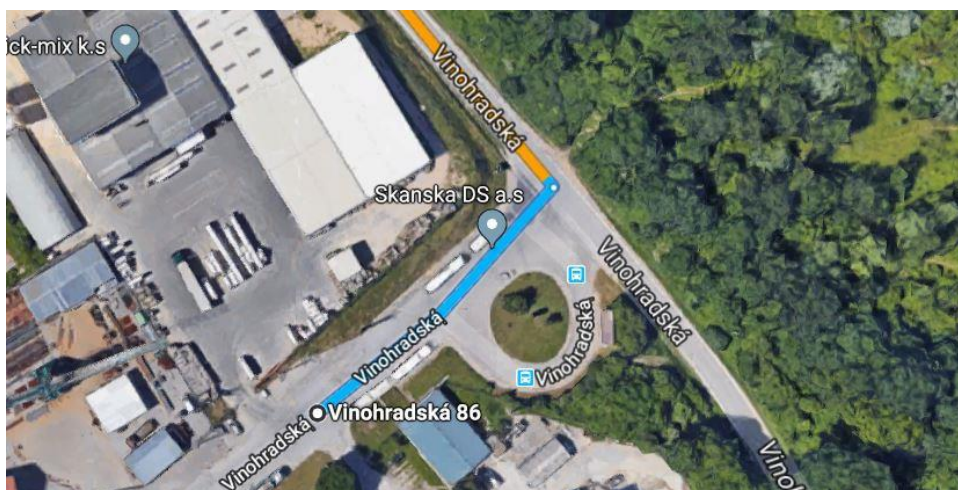
Na cestě se nachází 4 zájmové body, které již byly popsány výše. Konkrétně se jedná o bod D2, který je totožný s bodem C1 s rozdílem, že autodomíchávač jede po ulici Vinohradská 700 m. Další společný bod je D3, který se shoduje s C2, následuje bod D4 totožný s bodem C3. Na závěr je bod D5, který je stejný jako bod B7.



Obr. 20 – Dopravní trasa čerstvé betonové směsi

D1 – Výjezd z areálu na ulici Vinohradská

Autodomíchávač vyjede z areálu firmy TBG Betonmix a.s. a napojí se na ulici Vinohradská. Po 70 je nutné po stejné ulici pokračovat odbočením vlevo. Poloměr odbočky je 21 m, což dostačuje poloměru odbočení vozidla 11,15 m.



Obr. 21 – Bod D1 (výjezd z betonárky na ulici Vinohradská)

5. Dopravní trasa prefabrikátů

Veškeré prefabrikované dílce (schodišťová ramena a balkónové desky) budou vyrobeny firmou TVAR COM, spol. s.r.o. Dílce budou vyváženy z výrobního závodu na ulici Jihlavská 450 v Brně Bosonohách. Délka transportu je 16,1 km a odhadovaná doba jízdy činí 20 minut. Jelikož přeprava není klasifikována jako nadměrný náklad a větší část trasy vede po dálnici D1, kde jsou všechny mosty, podjezdy i poloměry zatáček navrženy s ohledem na kamionovou dopravu, není tento úsek detailněji řešen. Doprava bude zajištěna valníkem DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002, jeho rozměry jsou 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměr zatočení je 11,5 m

Na trase se nachází 3 zájmové body, které již byly popsány výše. Konkrétně se jedná o bod E4, který je totožný s bodem A3. Další společný bod je E5, který se

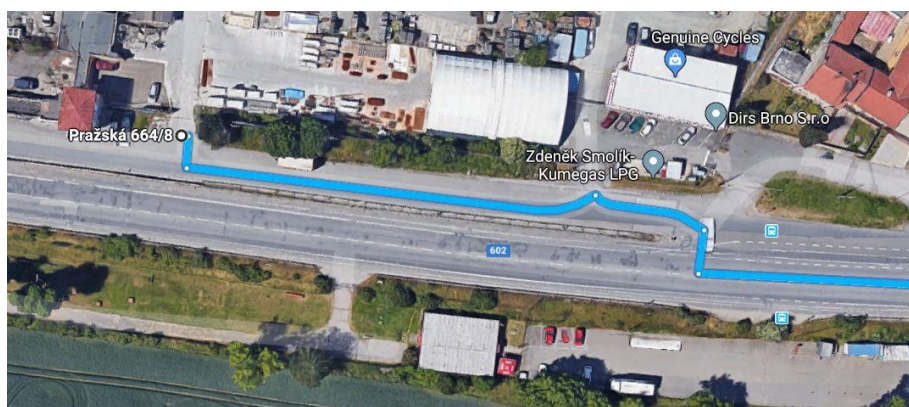


Obr. 22 – Dopravní trasa prefabrikátů

shoduje s A4 a na závěr je bod E6, který je stejný jako bod A5.

E1 – Napojení na ulici Jihlavská

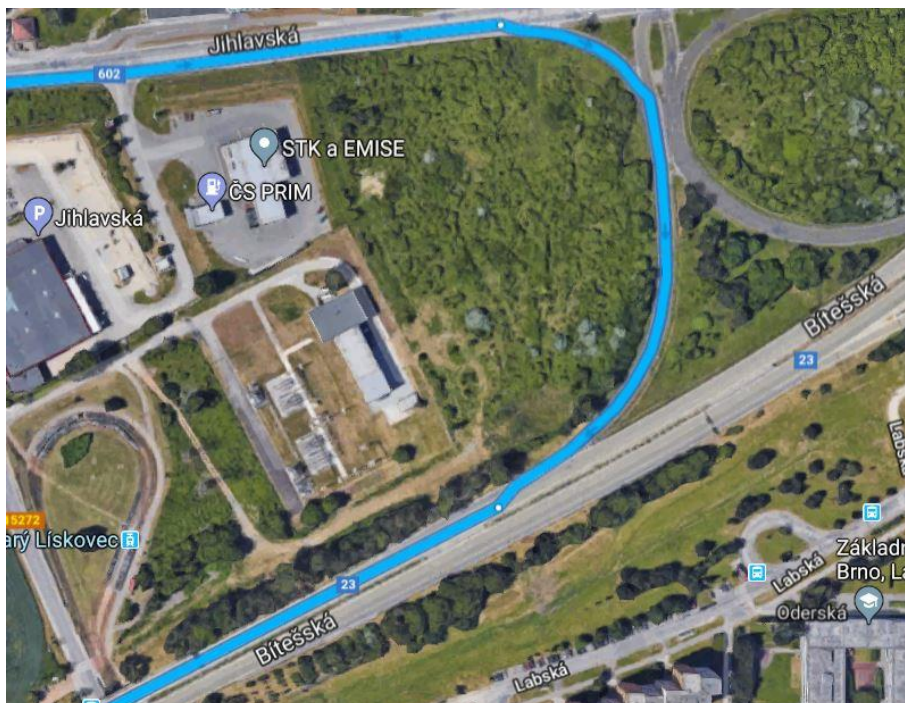
Kamion vyjede z areálu firmy TVAR COM, spol. s.r.o. a odbočí vlevo na ulici Jihlavská. V těchto místech nejsou žádné zábrany, které by omezovaly odbočení, tudíž je zde dostatek prostoru pro stočení soupravy s poloměrem zatočení 11,5 m.



Obr. 23 – Bod E1 (napojení na ulici Jihlavská)

E2 – Odbočení na ulici Bítešská

Souprava pokračuje 600 m po ulici Jihlavská, kde na světelné křižovatce odbočí vpravo na dálniční přivaděč (I/23, Bítešská ul.). Nájezd je tvořen dvojicí pravotočivých zatáček, kdy poloměr menší z nich je 60 m. To je mnohem více, než potřebný poloměr vozidla 11,5 m.



Obr. 24 – Bod E2 (odbočení na ulici Bítešská)

E3 – Nájezd na D1

Vozidlo pokračuje 1,1 km po silnici I/23 (ulice Bítešská), poté se drží vlevo na nájezd na D1, směr Bratislava, Olomouc. Následuje sjezd k D1, jehož poloměr se snižuje a v kritickém místě má 50 m. To vyhovuje poloměru zatočení vozila 11,5 m. Poté vůz pokračuje 10,9 km až k exitu 201, Brno Slatina.

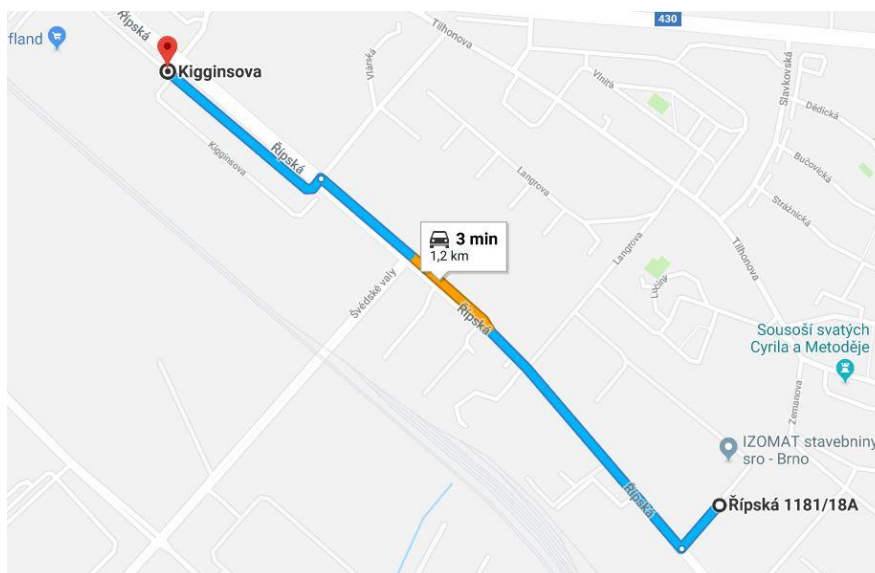


Obr. 25 – Bod E3 (nájezd na D1)

6. Dopravní trasa zdících prvků

Veškerý zdící materiál bude odebírán ze stavebnin IZOMAT stavebniny s.r.o., z jejich pobočky na ulici Řípská 20 v Brně Slatině. Doprava bude probíhat za pomoci valníku DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002, jeho rozměry jsou 10,98 x 2,44 x 2,9 m (d x š x v) a poloměr zatočení je 11,5 m. Délka přepravy je 1,2 km a předpokládaná doba jízdy jsou 3 minuty.

Na trase je jeden společný zájmový bod, který byl již popsán výše. Jedná se o bod F2, který je totožný s bodem A5.



Obr. 26 – Dopravní trasa zdících prvků

F1 – Odbočení na ulici Řípská

Kamion vyjede z areálu stavebnin Izomat a pokračuje 70 m rovně. Poté odbočí vpravo na ulici Řípská. Poloměr odbočení je 15 m, což vyhovuje poloměru zatočení vozidla 11,5 m. Následně souprava jede 750 m rovně po ulici Řípská.



Obr. 27 – Bod F1 (odbočení na ulici Řípská)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

3. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

1. Obecné informace	60
1.1 Identifikační údaje o stavbě	60
1.2 Popis staveniště	60
1.3 Základní koncepce zařízení staveniště	60
2. Objekty zařízení staveniště.....	61
2.1 Provozní objekty	61
2.1.1 Kanceláře	61
2.1.2 Sklady	62
2.1.3 Oplocení.....	63
2.1.4 Staveništní komunikace	63
2.1.5 Skládky	64
2.1.6 Staveništní přípojky	64
2.1.7 Místo k čištění mixů.....	64
2.1.8 Ekologie – Kontejnery na odpad.....	64
2.2 Sociální objekty	65
2.2.1 Šatny	65
2.2.3 Hygienická zařízení.....	66
3. Návrh mobilních kontejnerů	67
3.1 I. Etapa – HTU a hrubáspodní stavba.....	67
3.2 II. Etapa – hrubá vrchní stavba	67
3.3 III. Etapa – dokončovací práce	68
4. Zdroje energií pro stavbu	68
4.1 Výpočet maximálního příkonu elektrické energie	68
4.2 Výpočet maximální potřeby vody.....	69
5. Požární ochrana na staveništi.....	70
6. Likvidace zařízení staveniště	70
7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	71
8. Ochrana na životního prostředí	71

1. Obecné informace

1.1 Identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba BD IIC
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Místo stavby:	Kigginsova, Brno
Katastrální území:	Brno – Slatina
Parcelní čísla pozemků:	Objekt: 2297/254, 2297/252, 2297/371 Přípojky: 2297/5, 2297/78, 2297/79, 2297/202 Zařízení staveniště: 2297/81
Investor:	IMOS development, investiční fond proměnným základním kapitálem, a.s.
Projekční ±0,000:	+ 244,00 m. n. m.
Počet podlaží:	13
Začátek výstavby:	1.3.2018
Plánovaný konec:	11.2.2020

1.2 Popis staveniště

Stavební pozemek je situován v Brně, městské části Slatina. Nachází se mezi ulicemi Kigginsova a Řípská. Samotný pozemek objektu leží na parcelách č. 2297/254, 2297/252, 2297/371 katastrálního území Brno – Slatina. Pozemek má obdélníkový tvar a je ze všech 4 stran volný. Plánovaný vjezd na staveniště bude z ulice Kigginsova. Celý pozemek je v rovině, povrch je tvořen navážkou. Již dříve byl připraven pro výstavbu, proto zde byla sejmuta dávno před započítím výstavby. Vzhledem k tomu, že bytový dům bude zabírat podstatnou část pozemku, bude po dobu výstavby proveden zábor sousedního parkoviště, který leží na parcele č. 2297/81. Toto parkoviště bude po dobu výstavby uzavřeno a jeho svršek bude demontován.

Pro zřízení přípojek energií budou dle dotčeny pozemky č. 2297/5, 2297/78, 2297/79, 2297/202.

Vzhledem k rovinnému charakteru pozemku je odvod dešťových vod řešen vsakem do podloží.

1.3 Základní koncepce zařízení staveniště

V rámci zařízení staveniště budou práce probíhat ve 4 etapách:

I. Etapa: 1.3.2018 – 10.5.2018

Zemní práce a hrubá spodní stavba – HTU, přípojky, pažení výkopu, vrty pilot, zakládání, izolace spodní stavby

V I. etapě bude zbudováno oplocení staveniště plným plotem, zřízení stavebních přípojek, komunikací, skládek materiálu. Vybuduje se první varianta buňkoviště. Bude zapažena stavební jáma, zřízen věžový jeřáb, který bude využíván již při zakládání. Během této etapy bude zhotoven sjezd do jámy ze ztuhlé země, který bude následně odbagrován. Během této etapy zde již budou přistaveny kontejnery na staveništní odpad. Řešení zařízení staveniště pro tuto etapu je znázorněno ve výkrese B.1 - Zařízení staveniště spodní hrubá stavba.

II. Etapa: 11.5.2018 – 21.8.2019

Hrubá vrchní stavba – svislé a vodorovné konstrukce, příčky, konstrukce střechy včetně izolací

Během II. etapy dojde k navýšení počtu buněk na staveništi. Po dokončení izolace svislých konstrukcí 1. PP bude zrušeno pažení stavební jámy, jejímu zasypaní a zhutnění. Rozmístění objektů zařízení staveniště II. etapy je zakresleno ve výkrese B.2 - Zařízení staveniště horní hrubá stavba.

III. Etapa: 22.8.2019 – 19.1.2020

Dokončovací práce – vnitřní dokončovací práce a montáže

Během zahájení III. etapy dojde k navýšení počtu buněk a k demontáži věžového jeřábu. Tyto změny jsou zakresleny ve výkrese B.3 - Zařízení staveniště dokončovací práce.

IV. Etapa: 20.1.2020 – 11.2.2020

Likvidace zařízení staveniště a práce na zpevněných plochách

Dojde k likvidaci zařízení staveniště a uvedení okolí stavby do původního stavu a stavu dle PD.

2. Objekty zařízení staveniště

Objekty zařízení staveniště se sestávají z mobilního oplocení, staveništní komunikace, skládek materiálů a skladů, přípojek energií pro zařízení staveniště, provozních objektů (kanceláře) a sociálních objektů (šatny, WC a umývárny). Přílohou zprávy jsou výkresy zařízení B.1, B.2 a B.3, kde je zakresleno rozmístění jednotlivých objektů.

Provozní a sociální objekty a sklady budou tvořeny kontejnery výrobce CONT s.r.o., které se osadí do vyrovnaného podkladu z drčeného kameniva frakce 16/32 mm v tloušťce 200 mm. Kontejnery budou připojeny k potřebným rozvodům energií (elektrina, voda, kanalizace).

2.1 Provozní objekty

2.1.1 Kanceláře

Pro objekt kanceláří je navržena sestava obytných buněk SOB2-2,3, které budou napojeny na rozvod elektrické energie. Buňky budou pomocí jeřábu osazeny na připravený podklad z drčeného kameniva. Vodorovnost kontejneru musí být ± 10 mm na jeho délce. Na staveništi budou umístěny 2 buňky. Buňky bude vybavena práškovým přenosným hasícím přístrojem.

Základní údaje:

Vnější rozměry:	6055 x 4885 x 2591 mm
Vnitřní výška:	2350 mm
Rám:	ocelová svařovaná konstrukce
Izolace:	minerální vata 60 / 60 / 100 mm
Opláštění:	lakovaný pozinkovaný plech 0,60 mm
Střecha:	falcovaný pozinkovaný plech 0,63 mm, parozábrana, izolace
Stěna:	LDTD bílá, izolace
Podlaha:	DTD 22 mm, PVC 1,5 mm, izolace

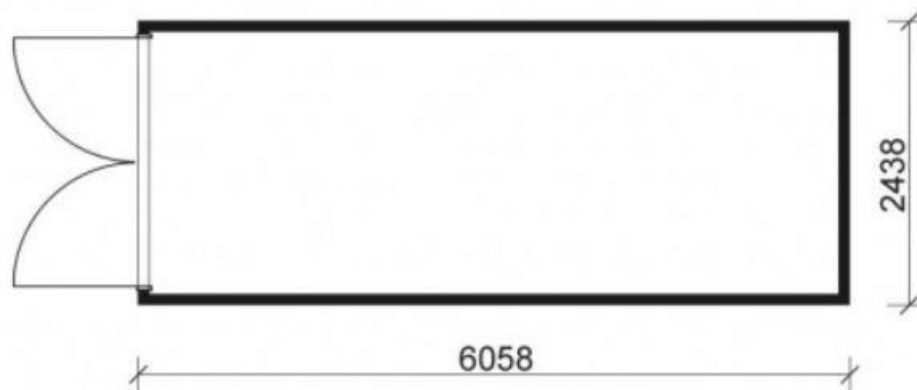
Vybavení: vchodové dveře 875 x 2000 mm, ISO okna 945 x 1200 mm s roletou
 Elektroinstalace: standard / ČSN – 400 V / 32 A / 5-pol, CEE zásuvky zapuštěné v rámu
 Topení: přímotopný panel 2 kW / Stiebel Eltron



Obr. 28 - Obytná buňka SOB2-2,3

2.1.2 Sklady

Pro uskladnění drobného materiálu, nástrojů a elektrického nářadí jsou navrženy 2 skladové kontejnery SK20. Kontejnery nejsou připojeny na rozvod energií. Ve skladech bude havarijní souprava se sypkými sorbenty pro eliminaci škod např. vytečením olejů. Kontejner bude vybaven práškovým přenosným hasícím přístrojem.



Obr. 29 - Skladový kontejner SK20

Základní údaje:

Vnější rozměry:	6058 x 2438 x 2591 mm
Rám:	svařovaná ocelová konstrukce z plechu tl. 3 mm a válcovaných profilů tl. 3 mm, 8 ks rohů z materiálu o tl. 5 mm, kapsy pro vysokozdvížený vozík
Opláštění:	trapézový plech tl. 1,3 -1,5 mm boční stěny s větracími otvory Podlaha: ocelový rýhovaný plech tl. 3/4 mm voděodolná překližka tl. 21 mm
Vrata:	opatřena těsnící gumou jištění 2 uzavíracími tyčemi úhel otevření max. 270 stupňů

2.1.3 Oplocení

Celý areál staveniště bude oplocen plným plotem z trapézového plechu, který sníží akustický hluk ze stavby. Plot bude pronajat od firmy Johnny Servis s.r.o. a bude zde po celou dobu výstavby. Výplň tvoří plný trapézový plot NPV3 o rozměru 2160 x 2000 mm, který je uložen v betonové patce PAB36 o hmotnosti 36 kg. Jednotlivé díly plotu jsou k sobě sepnuty speciální svorkou, kterou je možné v případě potřeby demontovat a plot v potřebném místě rozebrat (takto je řešen vjezd na betonáží plochu). Celková délka oplocení je 255 m.

V místě vjezdů a výjezdů budou vždy 2 ks plotových dílů opatřeny kolečkem pro branku a opatřeny speciálním závěsem umožňující snadné otevření vjezdu / výjezdu. Tyto díly budou opatřeny petlicí a zámkem.

Po obvodě plotu bude každých cca 30 m umístěna cedule „Zákaz vstupu na staveniště“. U vjezdu bude vyvěšena informační tabule, kde budou uvedeny základní údaje o stavbě, kopie stavebního povolení, předpokládané datum výstavby, důležitá telefonní čísla a kontakty na zodpovědné osoby (stavbyvedoucí, technický dozor apod.). U vjezdu bude rovněž značka upravující rychlost na staveništi na 20 km/h.

Parametry plotu:

Rozměr:	2160 x 2000 mm
Pozinkované U-profil:	40 x 40 x 40 mm horizontálně
Síla:	trubky 42 mm vertikálně
Hmotnost:	38,5 kg

Parametry patky:

Rozměr:	620 x 220 x 130 mm
Hmotnost:	36 kg

2.1.4 Staveništní komunikace

Pro pojezd nákladních automobilů bude na staveništi zbudována komunikace z drčeného kameniva 32–63 mm v tloušťce 250 mm, které bude zhutněno. Šířka komunikace je 5 m, celková délka činí 58,5 m. Na jejím konci je obratiště o rozměrech 22 x 3 m a poloměrem 10 m.

Před buňkovištěm bude zhotoven chodník pro pracovníky v délce 23,0 m a šířce 1,5 m. Jako materiál bude použito drčené kamenivo frakce 16-32 mm v tloušťce 200 mm, které bude zhutněno.

2.1.5 Skládky

Na staveništi budou vybudovány 3 skládky materiálu ze zhutněného štěrku frakce 16-32 mm v tloušťce 200 mm. Budou sloužit ke skladování bednění, výztuže a zdících prvků. Dále budou sloužit jako předmontážní plocha pro bednění a plocha pro jeho čištění. Skládka a předmontážní plocha bednění má celkovou plochu 220,88 m². Skládka zdících prvků má plochu 116,25 m². Pro skladování výztuže je zhotovena plocha o ploše 59,8 m². Všechny skladovací plochy jsou v dosahu věžového jeřábu.

2.1.6 Staveništní přípojky

Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojka pro potřeby zařízení staveniště bude zbudována jako odbočka nové vodovodní přípojky objektu. Zde bude zhotovena revizní šachta s vodoměrnou sestavou a vlastním vodoměrem. Potrubí bude položeno ve spádu 1 % směrem k přípojce, kde se nachází vypouštěcí ventil. Materiál jsou PE trubky DN 40 mm, které jsou vedeny v zemině v nezámrazné hloubce 1,0 m. V místě přechodu přes komunikaci bude vedena v chrániče v trubce z PVC DN 100 mm. Před komunikací bude zhotoven hydrant sloužící jako odběrné místo vody pro technologické účely.

Kanalizační přípojka

Sanitární buňky je třeba napojit na kanalizační síť. K tomuto účelu bude zhotovena přípojka kanalizace z trubek PVC KG DN 100 mm. Trubky budou položeny ve spádu 3 % směrem k revizní šachtě, kde budou napojeny na síť veřejné kanalizace.

Elektrická přípojka

Přípojka elektrické energie bude napojena na nově budovanou přípojku pro budovaný objekt. Bude zde zřízena smyčka, odkud bude rozvod veden pod komunikací v chrániče Kopoflex o průměru 40 mm. U Buněk bude rozvaděč s elektroměrem, na který se napojí všechny potřebné kontejnery. Druhá část přípojky povede k jeřábu, kde bude opět zapojena do rozvaděče, ze které bude napájen jeřáb a všechny zařízení potřebné během výstavby. Tento rozvaděč musí mít silnější jističe (určí elektrikář). Oba rozvaděče budou mít osazen elektroměr.

2.1.7 Místo k čištění mixů

Aby nedošlo ke kontaminaci podloží zbytky betonu, bude z toho důvodu v místě obratiště zhotovena speciální vana z dřevěných fošen, ve které bude PE folie tl. 2 mm sloužící jako izolace. Rozměry vany jsou 2 x 2 x 1 m. Voda se bude postupně odpařovat a zaschlé cementové mléko bude průběžně vyváženo spolu se stavební sutí.

2.1.8 Ekologie – Kontejnery na odpad

Pro třídění a likvidaci odpadu budou na stavbě umístěny kontejnery na tříděný odpad. Každý kontejner bude označen cedulkou s názvem a kódem odpadu dle katalogu odpadů. Budou zde 3 kontejnery rozměru 3,4 x 2 x 0,5 m,

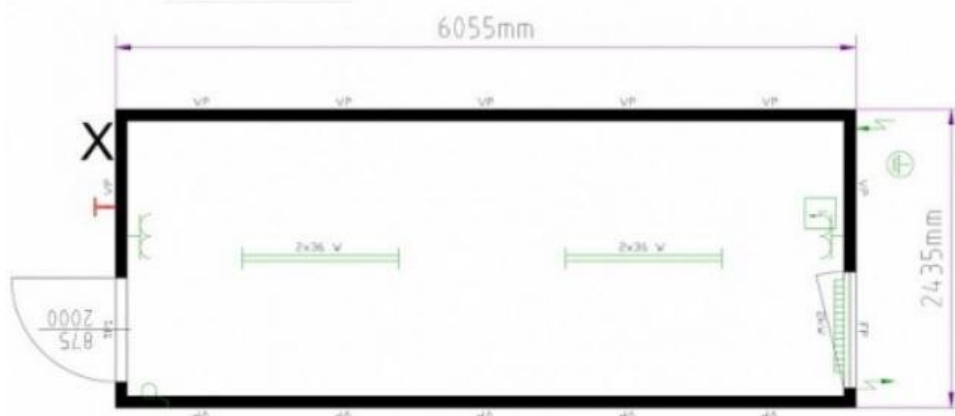
sloužící k třídění suti (zbytky cihel a betonů), dřeva a směsného komunálního odpadu. Při naplnění budou kontejnery vyvezeny.

Zbytky obalů a maltových směsí budou skladovány v pytlech z PP o objemu 240 l a budou pravidelně likvidovány dle způsobu uvedeného v kapitole o ekologii.

2.2 Sociální objekty

2.2.1 Šatny

Pro dělníky jsou na staveništi navrženy 4 šatny, které slouží k převlečení a uskladnění jejich osobní věcí. Jedná se o kontejnery OB2-2,3, které budou napojeny na rozvod elektrické energie. Buňky budou pomocí jeřábu osazeny na připravený podklad z drčeného kameniva. Vodorovnost kontejneru musí být ± 10 mm na jeho délce. Buňka bude vybavena práškovým přenosným hasícím přístrojem.



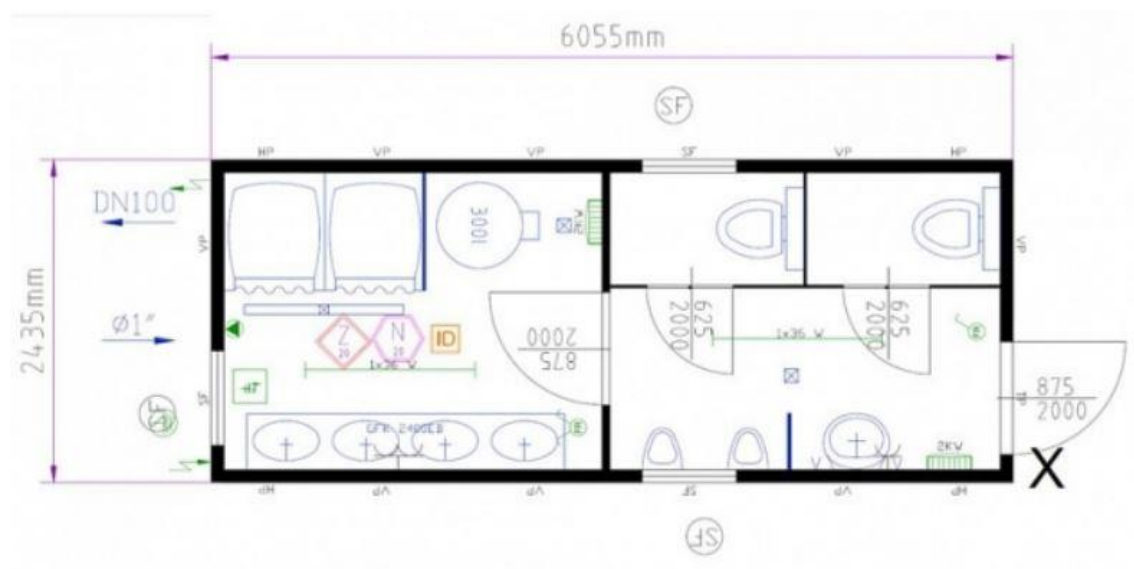
Obr. 30 – Obytná buňka OB2-2,3

Základní údaje

Vnější rozměry:	6055 x 2435 x 2591 mm
Vnitřní výška:	2350 mm
Rám:	ocelová svařovaná konstrukce
Izolace:	minerální vata 60 / 60 / 100 mm
Opláštění:	lakovaný pozinkovaný plech 0,60 mm
Střecha:	falcovaný pozinkovaný plech 0,63 mm, parozábrana, izolace
Stěna:	LDTD bílá, izolace
Podlaha:	DTD 22 mm, PVC 1,5 mm, izolace
Vybavení:	vchodové dveře 875 x 2000 mm, ISO okno 945 x 1200 mm s roletou
Elektroinstalace:	standard / ČSN – 400 V / 32 A / 5-pol, CEE zásuvky zapuštěné v rámu
Topení:	přímotopný panel 2 kW / Stiebel Eltron

2.2.3 Hygienická zařízení

Pro hygienické potřeby zaměstnanců bude na stavbě sanitární buňka SAN2 v celkovém počtu 2 ks. Buňky budou napojeny na rozvod elektrické energie, vody a kanalizaci. Buňky budou pomocí jeřábu osazeny na připravený podklad z drčeného kameniva. Vodorovnost kontejneru musí být ± 10 mm na jeho délce. Buňka bude vybavena práškovým přenosným hasícím přístrojem.



Obr. 31 - Sanitární buňka SAN2

Základní údaje

Vnější rozměry:	6055 x 2435 x 2591 mm
Vnitřní výška:	2350 mm
Rám:	ocelová svařovaná konstrukce
Izolace:	minerální vata 60 / 60 / 100 mm
Opláštění:	lakovaný pozinkovaný plech 0,60 mm
Střecha:	falcovaný pozinkovaný plech 0,63 mm, parozábrana, izolace
Stěna:	kompletní vnitřní oplechování, izolace
Podlaha:	Top cementovaná 22 mm + antiskluz Aqua! PVC 1,5 mm, izolace
Vybavení:	vchodové dveře 875 x 2000 mm, vnitřní dveře 625 x 2000 mm, ISO okna 600 x 600 mm sanitární, umyvadla, žlab, baterie, bojler 300 l, sprchové kouty, WC kabiny, pisoáry, el. ventilátory 190 m ³ /h, odtoková gula, zrcadla, vnitřní příčky, napojení voda / odpad
Elektroinstalace:	standard / ČSN – 400 V / 32 A / 5-pol, CEE zásuvky zapuštěné v rámu
Topení:	přímotopný panel 2 kW / Stiebel Eltron

3. Návrh mobilních kontejnerů

3.1 I. Etapa – HTU a hrubá spodní stavba

V nejkritičtější době při I. etapě bude na stavbě 1 stavbyvedoucí, 2 mistři a 15 dělníků. Objekty ZS jsou tedy dimenzovány na počet 18 osob.

Plocha kanceláří

Stavbyvedoucí	15–20 m ² požadavek = 20 m ²
Mistři	8–12 m ² / osoba, požadavek = 24 m ²

Plocha šaten

Dělníci	1,25 m ² /pracovník = 15*1,25=18,75 m ²
---------	---

Stanovení potřebného počtu kanceláří a šaten

Kancelář stavbyvedoucího	20 m ² – 1 obytný kontejner SOB2-2,3 (27,43 m ²)
Kancelář mistrů	24 m ² - 1 obytný kontejner SOB2-2,3 (27,43 m ²)
Šatny pro dělníky	18,75 m ² – 2 obytné kontejnery OB2-2,3 (2*13,09=26,18 m ²)

Návrh hygienických zařízení

Umyvadlo	1 umyvadlo / 10 osob = 18/10 = 1,8 = 2 umyvadla
Sprcha	1 sprcha / 15 osob = 18/15 = 1,2 = 2 sprchy
WC	1 WC / 10 osob = 18/10 = 1,8 = 2 WC

Navržena 1 sanitární buňka SAN2 s 5 umyvadly, 2 sprchami, 2 sedacími záchody a 2 pisoáry.

3.2 II. Etapa – hrubá vrchní stavba

V nejkritičtější době při II. etapě bude na stavbě 1 stavbyvedoucí, 2 mistři a 26 dělníků. Objekty ZS jsou tedy dimenzovány na počet 29 osob.

Plocha kanceláří

Stavbyvedoucí	15–20 m ² požadavek = 20 m ²
Mistři	8–12 m ² / osoba, požadavek = 24 m ²

Plocha šaten

Dělníci	1,25 m ² /pracovník = 26*1,25=32,5 m ²
---------	--

Stanovení potřebného počtu kanceláří a šaten

Kancelář stavbyvedoucího	20 m ² – 1 obytný kontejner SOB2-2,3 (27,43 m ²)
Kancelář mistrů	24 m ² - 1 obytný kontejner SOB2-2,3 (27,43 m ²)
Šatny pro dělníky	32,5 m ² – 3 obytné kontejnery OB2-2,3 (3*13,09=39,27 m ²)

Návrh hygienických zařízení

Umyvadlo	1 umyvadlo / 10 osob = 29/10 = 2,9 = 3 umyvadla
Sprcha	1 sprcha / 15 osob = 29/15 = 1,93 = 2 sprchy
WC	1 WC / 10 osob = 29/10 = 2,9 = 3 WC

Celkem navrženy 2 sanitární buňky SAN2 s 10 umyvadly, 4 sprchami, 4 sedacími záchody a 4 pisoáry.

3.3 III. Etapa – dokončovací práce

V nejkritičtější době při III. etapě bude na stavbě 1 stavbyvedoucí, 2 mistři a 35 dělníků. Objekty ZS jsou tedy dimenzovány na počet 38 osob.

Plocha kanceláří

Stavbyvedoucí 15–20 m² požadavek = 20 m²

Mistři 8–12 m² / osoba, požadavek = 24 m²

Plocha šaten

Dělníci 1,25 m²/pracovník = 35*1,25=43,75 m²

Stanovení potřebného počtu kanceláří a šaten

Kancelář stavbyvedoucího 20 m² – 1 obytný kontejner SOB2-2,3 (27,43 m²)

Kancelář mistrů 24 m² - 1 obytný kontejner SOB2-2,3 (27,43 m²)

Šatny pro dělníky 43,75 m² – 4 obytné kontejnery OB2-2,3 (4*13,09=52,36 m²)

Návrh hygienických zařízení

Umyvadlo 1 umyvadlo / 10 osob = 38/10 = 3,8 = 4 umyvadla

Sprcha 1 sprcha / 15 osob = 38/15 = 2,53 = 3 sprchy

WC 1 WC / 10 osob = 38/10 = 3,8 = 4 WC

Celkem navrženy 2 sanitární buňky SAN2 s 10 umyvadly, 4 sprchami, 4 sedacími záchody a 4 pisoáry.

4. Zdroje energií pro stavbu

Výpočet potřebných energií je proveden pro období s nejvyšším počtem pracovníků a to 38.

4.1 Výpočet maximálního příkonu elektrické energie

P1 – Instalovaný příkon elektromotorů na staveništi			
Přístroj	Štítkový příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic	24	1	24
Ponorný vibrátor Enar Dingo	2,3	3	6,9
Míchačka HECHT 2220	1,05	1	1,05
Vrtací kladivo HILTI TE 2-M	0,65	4	2,6
Úhlová bruska HILTI AG 230-20 D	2	3	6
Okružní pila HILTI SC 55 W	1,2	3	3,6
Elektrické míchadlo POWE 80070	1,2	2	2,4
Pila na tvárnice HECHT 2250	2,4	2	4,8
Celkem			51,35

Tab. 3 - Příkon elektrospotřebičů

P2 – Instalovaný příkon osvětlení vnitřních prostor			
Zařízení	Štítkový příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Obytná buňka SOB2-2,3	2,144	2	4,288
Obytná buňka OB2-2,3	2,072	4	8,288
Sanitární buňka SAN2	4,072	2	8,144
		Celkem	20,72

Tab. 4 - Příkon vnitřního osvětlení

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + 1,0 * P3)^2 + (0,7 * P1)^2} \text{ [kW]}$$

$$S = 1,1 * \sqrt{(0,5 * 51,35 + 0,8 * 20,72 + 1,0 * 0)^2 + (0,7 * 51,35)^2} \text{ [kW]}$$

$$S = 61,02 \text{ kW}$$

1,1 – koeficient rezervy na nepředvídané zvýšení příkonu

0,5 – koeficient současnosti elektrických motorů

0,8 – koeficient náročnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient náročnosti vnějšího osvětlení

0,7 – fázový posun

Potřebný příkon elektrické energie pro vybavení zařízení staveniště při provádění stavby činí 61,02 kW.

4.2 Výpočet maximální potřeby vody

Výpočet maximální potřeby vody je proveden pro fázi hrubé vrchní stavby při pohybu 38 pracovníků.

A – Voda pro provozní účely				
Potřeba vody	m.j.	Množství [mj]	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Ošetřování betonu	m3	283,931	100	28393,1
Umývání pracovníků pomůcek	den	1	200	200
			Celkem	284131

Tab. 5 - Voda pro provozní účely

B – Voda pro hygienické a sociální účely				
Potřeba vody	m.j.	Množství [mj]	Střední norma	Potřebné množství vody [l]
Prac. bez sprchování	osoba	38	30	1140
Sprcha	osoba	38	45	1710
			Celkem	2850

Tab. 6 - Voda pro hygienické a sociální účely

$$Q_n = \Sigma \frac{(P_n * k_n)}{(t * 3600)} [l/s]$$

$$Q_n = \Sigma \frac{(28393,1 * 1,5 + 2850 * 2,7)}{(10 * 3600)} [l/s]$$

$$Q_n = 1,397 l/s$$

Q_n – vteřinová spotřeba vody

P_n – spotřeba vody v l na směnu

K_n – koeficient nerovnoměrnosti pro daný odběr

t – doba odebírání vody [hod.]

Výpočtový průtok [l/s]	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7,0	11,5
Jmenovitý průměr [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Tab. 7 - Dimenze vodovodního potrubí

Na základě předpokládaných informací byl spočítán průtok vody 1,397 l/s. Dle tabulky bylo proto navrženo PE potrubí DN 40 mm.

5. Požární ochrana na staveništi

Požární bezpečnost bude zajištěna umístěním přenosných hasících zařízení do každé buňky a kontejneru.

V případě vzniku většího požáru a nutného výjezdu složek hasičského záchranného sboru bude požární vody odebírána z hydrantů:

- Nejblíže podzemní hydrant je u jihozápadní strany objektu SO03 Retail „B“ obchodního centra ve vzdálenosti 20 m. Hydrant je DN 80 a napojen na potrubí DN 150 mm. Dle normy je max. vzdálenost podzemního hydrantu od objektu 150 m.

- Nejblíže nadzemní hydrant DN100 osazený na vodovodu DN 300 mm je u autobusové zastávky Čertovičky ve vzdálenosti 230 (dle normy max. vzdálenost nadzemního hydrantu od objektu je 600 m). Průtok vody v tomto hydrantu je 33 l/s.

6. Likvidace zařízení staveniště

Po skončení všech stavebních a montážních prací dojde k likvidaci zařízení staveniště. Vlastní objekty dodavatele budou odvezeny na jeho další stavbu, věci, které jsou v pronájmu budou vráceny zpět pronajímateli. Věžový jeřáb bude demontován po skončení etapy hrubé vrchní stavby a dokončené střešní konstrukci včetně násypu kačírku a vrácen zpět pronajímateli.

Přípojka vody a kanalizace budou trvale zaslepeny a ponechány v zemi. Dojde k vytažení kabelu elektrické přípojky.

Kamenivo užívané jako komunikace a zpevněné plochy bude částečně použito při dokončení objektu SO 101.1 vjezd, součástí kterého jsou i nové souvrství komunikací. Zbylé kamenivo bude převezeno na jinou probíhající stavbu. Na závěr dojde ke zpětnému sestavení komunikace a parkovacích stání ze zámkové dlažby, které se demontovaly pro potřebu stavby.

Zařízení staveniště musí být zlikvidováno do 14 dnů od předání stavby objednateli.

7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Před započítím provádění prací musí být všichni pracovníci seznámeni s pravidly bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Tyto pravidla jsou povinni během výstavby dodržovat. Rovněž musí být seznámeni s pracovním prostředím a pracovními riziky. Seznámení potvrdí podpisem do knihy rizik, která je umístěna na stavbě. Strojní zařízení smí obsluhovat pouze lidé k tomu oprávnění a s platnými průkazy.

Během provádění prací je nutné dodržovat následující legislativu. Jednotlivé body, rizika a preventivní opatření jsou blíže specifikovány v kapitole „11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“.

- Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky a bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

8. Ochrana na životního prostředí

Při výstavbě je nutné vytvořit a dodržovat podmínky pro ochranu životního prostředí. Jedná se o omezení hluku na stavbě. K tomu poslouží plná výplň oplocení a dále je povoleno provádění prací pouze v době od 6:00 do 22:00, tak aby nebyl rušen noční klid.

Je důležité zabránit znečištění podloží např. vytečením olejů a pohonných hmot z mechanizačních prostředků nebo s nevhodným nakládáním s odpadními látkami. V případě úniku těchto kapalin je na stavbě přítomna havarijní souprava se sorbenty

S odpady je nutné nakládat podle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Pro každý druh odpadu bude přistaven samostatný kontejner, který bude popsán druhem a kódem odpadu a bude v pravidelných intervalech vyvážen.

V následující tabulce jsou uvedeny odpady, jejichž výskyt se předpokládá během výstavby.

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
08 01 12	Odpadní barvy a laky	O	Odvoz na skládku
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
15 01 02	Plastové odpady	O	Recyklace
15 01 06	Směsné odpady	O	Odvoz do spalovny
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo těmito látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku
17 01 02	Cihly	O	Odvoz na skládku
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neobsahující nebezpečné látky	O	Odvoz na skládku
17 02 01	Dřevo	O	Odvoz do spalovny
17 02 02	Sklo	O	Recyklace
17 02 03	Plasty	O	Recyklace
17 02 04	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku
17 02 04	Sklo, plasty a dřev obsahující nebezpečné látky a těmito látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
17 05 03	Zemina a kamení neobsahující nebezpečné látky	O	Odvoz na skládku
17 06 04	Izolační materiály bez obsahu azbestu a nebezpečných látek	O	Odvoz na skládku
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádky bez znečištění nebezpečnými látkami	O	Odvoz na skládku
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz do spalovny

Tab. 8 - Odpady vzniklé během výstavby



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

4. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – MONOLITICKÉ KONSTRUKCE HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

1. Obecné informace	76
1.1 Obecné informace o stavbě	76
1.2 Obecné informace o procesu	76
2. Převzetí a připravenost staveniště	77
2.1 Připravenost staveniště	77
2.2 Převzetí pracoviště	78
3. Materiál, doprava, skladování	78
3.1 Materiál	78
3.1.1 Svislé konstrukce	78
3.1.2 Vodorovné konstrukce	82
3.2 Doprava	85
3.2.1 Primární doprava	85
3.2.2 Sekundární doprava	86
3.3 Skladování	86
4. Pracovní podmínky	86
4.1 Obecné pracovní podmínky	86
4.2 Pracovní podmínky procesu	87
5. Pracovní postup	87
5.1 Svislé konstrukce	87
5.1.1 Vyztužení sloupů a stěn	87
5.1.2 Bednění čtvercových sloupů	88
5.1.3 Bednění oválných sloupů	89
5.1.4 Bednění stěn	90
5.1.5 Betonáž sloupů a stěn	95
5.1.6 Odbednění sloupů a stěn	95
5.2 Vodorovné konstrukce	95
5.2.1 Bednění stropu	95
5.2.2 Armování průvlaků a stropní konstrukce	99
5.2.3 Betonáž stropu a průvlaků	99
5.2.4 Odbednění stropní konstrukce	99
5.3 Uložení prefabrikovaných schodišťových ramen	100
5.4 Uložení prefabrikované balkonové desky	100
6. Personální obsazení	100
7. Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	101

7.1 Stroje	101
7.2 Nářadí.....	101
7.3 Pracovní pomůcky	101
8. Jakost a kontrola kvality	101
8.1 Vstupní kontroly.....	101
8.2 Mezioperační kontroly	101
8.3 Výstupní kontroly.....	102
9. BOZP	102
10. Ochrana životního prostředí.....	102
11. Literatura a zdroje	103

1. Obecné informace

1.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Novostavba BD IIC
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Místo stavby:	Kigginsova, Brno
Katastrální území:	Brno – Slatina
Parcelní čísla pozemků:	2297/254, 2297/252, 2297/371
Investor:	IMOS development, investiční fond proměnným základním kapitálem, a.s.
Projekční ±0,000:	+ 244,00 m. n. m.
Počet podlaží:	13

Technologický předpis pro monolitické konstrukce hrubé vrchní stavby je zpracován pro novostavbu 13 podlažního bytového domu v Brně Slatině, na ulici Kigginsova. Objekt tvoří jednoduchá převýšená hmota o 12 nadzemních podlažích a 1 podzemním podlaží, přičemž 12. NP je odsazeno dovnitř hmoty objektu. Nižší část je pouze čtyřpodlažní úzký hranol posazen na sloupech tak, aby bylo možno v co největší ploše přízemí umístit parkovací stání. Půdorysný rozměr objektu je 48,9 x 21,3 m.

Založení objektu je navrženo na pilotách. Konstrukční systém objektu je kombinovaný. Vyzdívky obvodových stěn a vnitřních dělicích mezibytových stěn budou provedeny z cihelných tvarovek POROTHERM AKU Z Profi. Sloupy a nosné stěny ve vyšší části objektu jsou monolitické železobetonové z betonu C 30/37, XC4, S3 v 1.PP, v ostatní podlažích je použit beton třídy C 30/37, XC1, S3. Příčky budou cihelné z POROTHERM 8 a 11,5 Profi. Vodorovné nosné konstrukce jsou rovněž monolitické železobetonové z betonu C 30/37, XC1, S4. Schodiště je navrženo jako železobetonové prefabrikované, uložené přes akustickou izolaci k nosným konstrukcím. Podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí s kročejovou izolací, anhydritovou nebo cementovou vrstvou 50 mm a nášlapnou vrstvou 10 mm. Obvodová stěna bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem s EPS 70 F a minerální vlnou s finální úpravou silikonovou omítkou. Strop suterénu bude zateplen izolací tl. 100 mm. Střecha a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci, s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 (140) mm u vpusti a PVC-P folií. Výplně otvorů jsou navrženy jako plastové s izolačním dvojsklem. Instalační jádra tvoří vlastní požární úseky.

1.2 Obecné informace o procesu

Technologický předpis se zabývá realizací monolitické svislé a vodorovné nosné konstrukce horní hrubé stavby bytového domu Slatina IIC. Při výstavbě bude používáno systémové bednění firmy PERI, dále výztuž z betonářské oceli 10 505 R, beton třídy C 30/37 se stupněm vlivu prostředí XC1 a XC4. Předpis dále pojednává o uložení prefabrikovaných železobetonových schodišťových ramen a balkónových desek.

V 1. PP jsou nosné sloupy oválného tvaru v průřezu 0,75 x 0,25 m z betonu C 30/37, XC4, S3, vyztužené ocelí 10 505 R. V 1. NP je kombinace oválných a

čtvercových sloupů. Oválné mají průřez 0,75 x 0,25 m a jejich svislá osa je nakloněna, čtvercové sloupy průřezu 0,25 x 0,25 m jsou ve svislé poloze. Ve vyšších patrech objektu jsou čtvercové sloupy 0,3 x 0,3 m. Pro sloupy 1. – 12. NP je použit beton C 30/37, XC1, S3, vyztužený ocelí 10 505 R. K bednění sloupů je použito systémové bednění PERI TRIO TRS a pro kulaté části je zkombinováno se systémem PERI SRS.

Svislá nosná konstrukce je dále tvořena monolitickými stěnami v tloušťce 250 a 300 mm. Beton v 1.PP je použit C 30/37, XC4, S3, v ostatních podlažích C 30/37, XC1, S3, který je vyztužen ocelí 10 505 R. K bednění stěn je použito systémové bednění PERI TRIO.

Vodorovné konstrukce jsou tvořeny bezprůvlakou stropní deskou z betonu C 30/37, XC1, S4 v tloušťkách 280 mm nad 1. PP, 250 mm nad 1. NP, 220 mm pro 2. a 3. NP a 200 mm po 4. NP nižší části objektu. Ve vyšší části tloušťka stropu od 2. NP po 12. NP 180 mm. Nad sloupy 1. NP je deska vyztužena průvlaky šířky 300, 350 a 400 mm s výškou šířky 300, 350 a 400 mm s výškou 300, 420 a 1050 mm. Ve vyšších podlažích jsou pouze průvlaky v místě některých otvorů profilu zhruba 300 x 300 mm. Beton průvlaků je shodný s betonem stropní konstrukce. Výztuž vodorovných konstrukcí je zvolena ocel 10 505 R. K bednění slouží systém MULTIFLEX od firmy PERI.

Na objektu jsou všechny schodišťová ramena železobetonová prefabrikovaná, rozměry dle PD. Dále se zde nachází 10 balkónových prefabrikovaných desek o rozměru 2,6 x 1,1 x 0,18 – 0,2 m. Prefabrikáty zhotoví firma TVAR COM, spol. s.r.o.

2. Převzetí a připravenost staveniště

2.1 Připravenost staveniště

Areál staveniště bude oplocen mobilním oplocením výšky 2,0 s plnou výplní a s uzamykatelnou branou šířky 4,5 m. U vjezdu bude vyvěšena informační tabule, kde budou uvedeny základní údaje o stavbě, kopie stavebního povolení, předpokládané datum výstavby, důležitá telefonní čísla a kontakty na zodpovědné osoby (stavbyvedoucí, technický dozor apod.). Po celém obvodu budou rozmístěny cedulky „Zákaz vstupu na staveniště“ ve vzdálenosti 30 m. Staveništní komunikace bude zpevněna vrstvou šterku 32-63 mm v tl. 250 mm. Skládky materiálu a podklad pod buňkami bude ze šterku 16-32 mm tl. 200 mm.

Budou zřízeny staveništní přípojky pro vodu, kanalizaci a elektřinu. Na staveništi budou umístěny UNIMO buňky sloužící zázemí pro pracovníky – kanceláře, šatny, WC, sprchy a dále kontejnery pro skladování drobného materiálu. Všechny buňky budou napojeny na elektrickou energii. Hygienické buňky budou napojeny na vodovodní a kanalizační přípojku. Bude vyvedeno odběrné místo vody, sloužící jako zdroj záměsové vody pro dané technologické procesy. Na stavbě bude umístěn věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 R.tronic. Dále budou na stavbě rozvodné skříně elektrické energie k napojení elektrického nářadí. Rozvodné skříně i jeřáb budou napojeny na elektrickou přípojku.

2.2 Převzetí pracoviště

Před zahájením stavebních prací bylo předáno staveniště mezi investorem a generálním dodavatelem stavby. Byly vytyčeny inženýrské sítě a přípojná místa. O předání staveniště byl sepsán protokol a proveden zápis do stavebního deníku. Investor si nechal zpracovat pasportizaci okolí stavby. Hrubou vrchní stavbu bude kompletně provádět jedna dodavatelská firma, tudíž nebude docházet k předávání pracoviště mezi různými dodavateli, pouze předání mezi pracovními čety.

Před předáním pracoviště pro proces monolitických svislých konstrukcí v 1.PP budou dokončeny výkopové práce, piloty a základy objektu a základová deska. Na základové desce bude provedena hydroizolace. Pásky izolace musí přesahovat min. 150 mm na každou stranu od zdiva.

Před započítím prací musí být svislé a vodorovné nosné konstrukce vždy dostatečně vyzrálé tak, aby bylo umožněno jejich postupné zatěžování. Stropní konstrukce zůstanou vždy podstojkované a to o 1 podlaží níž. Rovněž bude zkontrolována geometrická přesnost konstrukcí dle ČSN EN 13670 – provádění betonových konstrukcí. Této kontrole se zúčastní osoba zodpovědná za provádění svislé nebo vodorovné nosné konstrukce, stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole bude sepsán protokol do kontrolního a zkušebního plánu pro svislé nebo vodorovné monolitické konstrukce a proveden zápis do stavebního deníku.

3. Materiál, doprava, skladování

3.1 Materiál

Podrobný výkaz výměr u všech následujících položek je rozepsán v příloze „B.6 - Souhrnný rozpočet s výkazem výměr“.

3.1.1 Svislé konstrukce

Svislé konstrukce jsou tvořeny stěnami a sloupy čtvercového a oválného půdorysu.

Bednění stěn

Monolitické železobetonové stěny jsou bedněny systémovým bedněním PERI TRIO. Pro sloupy je použito bednění PERI TRIO TRS a PERI SRS pro obednění kulatých částí sloupů. Pro bednění otvorů a čel budou použity překližky tl. 21 mm a hranoly 100 x 100 mm.

Vzhledem ke složitosti půdorysu a několika odlišných variant pro každé podlaží bude přesné množství bednicích prvků dodáno na základě výkresů a výpočtů provedených firmou PERI. Pro hrubou představu o rozmístění bednění byl zpracován výkres „B.10 - Schéma bednění svislých konstrukcí 2.NP“.

Podlaží	Konstrukce	Plocha [m2]	Celkem [m2]
1. PP	Stěny	1052,5	1125,33
	Sloupy kulaté	72,8278	
1. NP	Stěny	831,74	928,11
	Sloupy hranaté	6,72	
	Sloupy kulaté	89,65	
2. NP	Stěny	829,7	839,96
	Sloupy hranaté	10,26	
3. NP	Stěny	717,24	727,50
	Sloupy hranaté	10,26	
4. NP	Stěny	705,26	715,34
	Sloupy hranaté	10,08	
5. NP	Stěny	599,9	606,62
	Sloupy hranaté	6,72	
6. NP	Stěny	313,7717	320,49
	Sloupy hranaté	6,72	
7. NP	Stěny	313,7717	320,49
	Sloupy hranaté	6,72	
8. NP	Stěny	313,7717	320,49
	Sloupy hranaté	6,72	
9. NP	Stěny	313,7717	320,49
	Sloupy hranaté	6,72	
10. NP	Stěny	313,7717	320,49
	Sloupy hranaté	6,72	
11. NP	Stěny	313,7717	320,49
	Sloupy hranaté	6,72	
12. NP	Stěny	135,62	148,98
	Sloupy hranaté	13,36	
Výtahová šachta	Stěny	1212	1212,00
Plocha celkem			8226,79

Tab. 9 - Plochy bednění svislých konstrukcí

Betonářská výztuž + distanční prvky

Svislé konstrukce jsou vyztuženy betonářskou výztuží 10505 R, která bude svázána pomocí vazačského drátu. Pro zaručení minimální tloušťky krytí budou použity plastová distanční tělíska Dinki. Dodávány jsou v baleních po 1000 ks. Spotřeba je 3 ks/m² a ztratné uvažováno 5 %. Celkem bude potřeba 26 balení.

Podlaží	Konstrukce	Hmotnost betonářské výztuže [t]	Počet distančních podložek [ks]
1. PP	Stěny	32,7	1125,33*3=3376
	Sloupy kulaté	1,82	
1. NP	Stěny	20,13	928,11*3=2785
	Sloupy hranaté	0,12	
	Sloupy kulaté	2,52	
2. NP	Stěny	17,69	839,96*3=2520
	Sloupy hranaté	0,21	
3. NP	Stěny	15,53	727,5*3=2183
	Sloupy hranaté	0,21	
4. NP	Stěny	15,22	715,34*3=2146
	Sloupy hranaté	0,21	
5. NP	Stěny	12,15	606,62*3=1820
	Sloupy hranaté	0,14	
6. NP	Stěny	5,87	320,49*3=962
	Sloupy hranaté	0,14	
7. NP	Stěny	5,87	320,49*3=962
	Sloupy hranaté	0,14	
8. NP	Stěny	5,87	320,49*3=962
	Sloupy hranaté	0,14	
9. NP	Stěny	5,87	320,49*3=962
	Sloupy hranaté	0,14	
10. NP	Stěny	5,87	320,49*3=962
	Sloupy hranaté	0,14	
11. NP	Stěny	5,87	320,49*3=962
	Sloupy hranaté	0,14	
12. NP	Stěny	2,38	148,98*3=447
	Sloupy hranaté	0,32	
Výtahová šachta	Stěny	19,03	1212*3=3636
	Celkem	176,44	+ 5 % ztratné = 25920 ks

Tab. 10 - Množství výztuže a distančních tělísek svislých konstrukcí

Beton

Svislé konstrukce budou provedeny z betonu C 30/37.

Podlaží	Konstrukce	Objem [m3]	Celkem [m3]
1. PP	Stěny	163,48	170,58
	Sloupy kulaté	7,1	
1. NP	Stěny	100,67	109,76
	Sloupy hranaté	9,09	
	Sloupy kulaté		
2. NP	Stěny	98,27	99,04
	Sloupy hranaté	0,77	
3. NP	Stěny	86,26	87,03
	Sloupy hranaté	0,77	
4. NP	Stěny	84,56	85,32
	Sloupy hranaté	0,76	
5. NP	Stěny	71,45	71,96
	Sloupy hranaté	0,505	
6. NP	Stěny	34,6	35,11
	Sloupy hranaté	0,505	
7. NP	Stěny	34,6	35,11
	Sloupy hranaté	0,505	
8. NP	Stěny	34,6	35,11
	Sloupy hranaté	0,505	
9. NP	Stěny	34,6	35,11
	Sloupy hranaté	0,505	
10. NP	Stěny	34,6	35,11
	Sloupy hranaté	0,505	
11. NP	Stěny	34,6	35,11
	Sloupy hranaté	0,505	
12. NP	Stěny	15,9	19,43
	Sloupy hranaté	3,53	
Výtahová šachta	Stěny	105,7	105,70
	Celkový objem		959,45

Tab. 11 - Objem betonu svislých konstrukcí

3.1.2 Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce jsou tvořeny bezprůvlakovou stropní deskou. Pouze v místech balkonů a nad sloupy 1. NP jsou vytvořeny průvlaky

Bednění stropu

Monolitické železobetonové stropní konstrukce jsou bedněny systémem PERI MULTIFLEX. Pro bednění prostupů a čel budou použity překližky tl. 21 mm.

Vzhledem ke složitosti půdorysu a několika odlišných variant pro každé podlaží bude přesné množství bednicích prvků dodáno na základě výkresů a výpočtů provedených firmou PERI. Pro hrubou představu o rozmístění bednění byl zpracován výkres „B.11 - Schéma bednění stropu 2.NP“.

Podlaží	Konstrukce	Plocha [m2]	Celkem [m2]
1. PP	Stropy	993,79	1030,93
	Průvlaky	37,14	
1. NP	Stropy	665,66	874,33
	Průvlaky	208,67	
2. NP	Stropy	608,51	651,15
	Průvlaky	42,64	
3. NP	Stropy	608,51	651,15
	Průvlaky	42,64	
4. NP	Stropy	608,51	651,15
	Průvlaky	42,64	
5. NP	Stropy	202,45	206,37
	Průvlaky	3,92	
6. NP	Stropy	202,45	225,22
	Průvlaky	22,77	
7. NP	Stropy	202,45	225,22
	Průvlaky	22,77	
8. NP	Stropy	202,45	225,22
	Průvlaky	22,77	
9. NP	Stropy	202,45	225,22
	Průvlaky	22,77	
10. NP	Stropy	202,45	225,22
	Průvlaky	22,77	
11. NP	Stropy	202,45	225,22
	Průvlaky	22,77	
12. NP	Stropy	156,37	170,79
	Průvlaky	14,42	
Plocha celkem			5587,19

Tab. 12 - Plochy bednění vodorovných konstrukcí

Betonářská výztuž + distanční prvky

Vodorovné konstrukce jsou vyztuženy betonářskou výztuží 10505 R, která bude svázána pomocí vazačského drátu. Krycí vrstva spodní výztuže bude zajištěna pomocí distanční lišty D-lišta IV. Vzdálenost mezi horní a dolní výztuží, tudíž i horní krycí vrstva, bude zajištěna podložkami Dista UTH. Distanční tělíska se dodávají v délce 2,0 m a spotřeba činí 1 ks/m². Ztratné je uvažováno 5 %. Od každé distanční lišty je potřeba 118 balení (balení po 100 m).

Podlaží	Konstrukce	Hmotnost betonářské výztuže [t]	Počet distančních podložek [ks]
1. PP	Stropy	45,68	1031
	Průvlaky	1,28	
1. NP	Stropy	26,21	875
	Průvlaky	4,11	
2. NP	Stropy	21,4	652
	Průvlaky	0,65	
3. NP	Stropy	21,4	652
	Průvlaky	0,65	
4. NP	Stropy	18,81	652
	Průvlaky	0,65	
5. NP	Stropy	6,1	207
	Průvlaky	0,06	
6. NP	Stropy	6,1	226
	Průvlaky	0,34	
7. NP	Stropy	6,1	226
	Průvlaky	0,34	
8. NP	Stropy	6,1	226
	Průvlaky	0,34	
9. NP	Stropy	6,1	226
	Průvlaky	0,34	
10. NP	Stropy	6,1	226
	Průvlaky	0,34	
11. NP	Stropy	6,1	226
	Průvlaky	0,34	
12. NP	Stropy	5,25	171
	Průvlaky	0,18	
Celkem		191,07	+ 5 % ztratné = 5876 ks

Tab. 13 - Množství výztuže a distančních tělísek vodorovných konstrukcí

Beton

Vodorovné konstrukce budou provedeny z betonu C 30/37.

Podlaží	Konstrukce	Objem [m3]	Celkem [m3]
1. PP	Stropy	278,63	285,73
	Průvlaky	7,1	
1. NP	Stropy	158,82	183,70
	Průvlaky	24,88	
2. NP	Stropy	129,69	134,00
	Průvlaky	4,31	
3. NP	Stropy	129,69	134,00
	Průvlaky	4,31	
4. NP	Stropy	113,98	118,29
	Průvlaky	4,31	
5. NP	Stropy	43,15	43,54
	Průvlaky	0,39	
6. NP	Stropy	43,15	45,43
	Průvlaky	2,28	
7. NP	Stropy	43,15	45,43
	Průvlaky	2,28	
8. NP	Stropy	43,15	45,43
	Průvlaky	2,28	
9. NP	Stropy	43,15	45,43
	Průvlaky	2,28	
10. NP	Stropy	43,15	45,43
	Průvlaky	2,28	
11. NP	Stropy	43,15	45,43
	Průvlaky	2,28	
12. NP	Stropy	31,79	33,00
	Průvlaky	1,21	
Celkový objem			1204,84

Tab. 14 - Objem betonu vodorovných konstrukcí

3.2 Doprava

3.2.1 Primární doprava

Stručný popis dopravy materiálů od dodavatelů na stavbu. Detailní popis dopravy je rozebrán v kapitole „2. Dopravní trasy materiálu“.

Výztuž

Dodavatel: FeroStal a.s., Zaoralova 15, Brno – Líšeň

Výztuž bude přepravena z areálu firmy pomocí nákladního automobilu s valníkovou nástavbou DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002. Délka přepravy je 4,4 km a předpokládaná doba jízdy je 10 minut. Dopraveno bude vždy množství na kompletní etapu prací.

Bednění

Dodavatel: SCASERV a.s., Vinohradská 74, Brno – Černovice

Bednění bude na stavbu dopravováno valníkem DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002. Vzdálenost dopravy je 3,7 km a odhadovaná doba jízdy 6 minut. Na stavbu bude dopraveno nejprve bednění pro svislé konstrukce 1. PP, následně pro strop nad 1. PP. Bednění bude po celou dobu na staveništi, pouze v případě nadbytku bude nepotřebná část odvezena zpět (po zhotovení stropu nad 1. PP a 4. NP). Naopak před započítáním stěn 2. NP je potřeba na stavbu dodat chybějící množství, které se bude opět snižovat a postupně odvážet.

Beton

Dodavatel: TBG Betonmix a.s., Vinohradská 1188, Brno – Černovice

Doprava čerstvé betonové směsi bude probíhat z 4,3 km vzdálené betonárny. Transport bude zajištěn autodomíchačem Tatra T158 Phoenix 6x6 s objemem bubnu 9 m³. Doba transportu je 8 minut.

Prefabrikované dílce

Dodavatel: TVAR COM, spol. s.r.o., Jihlavská 450, Brno – Bosonohy

Přeprava prefabrikátů bude nákladním automobilem s valníkovou nástavbou DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002. Vždy se dopraví pouze prefabrikáty ukládané následující pracovní den. Ty budou složeny pomocí hydraulické ruky na skládku materiálu. Vzdálenost přepravy je 16,1 km a doba jízdy 20 minut.

Nářadí a drobný materiál

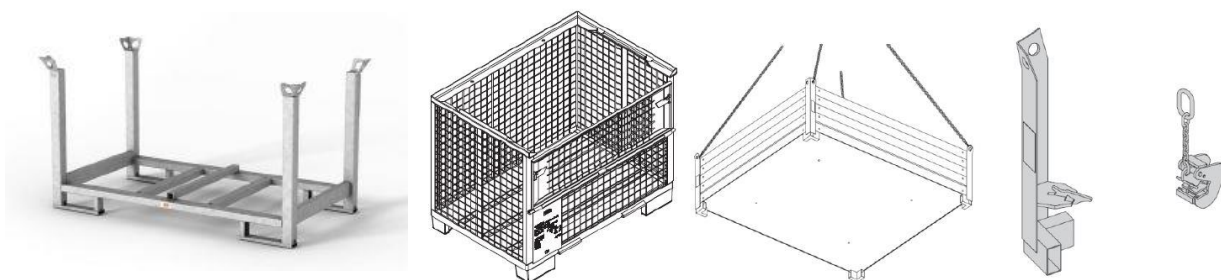
Potřebné nářadí a drobný materiál bude na stavbu dopravován dodávkou Mercedes-Benz Sprinter 314 CDI/L KAWA. Dodávka bude na stavbě k dispozici každý den po celou dobu výstavby pro případnou akutní přepravu drobného materiálu.

3.2.2 Sekundární doprava

Doprava drobného materiálu bude probíhat ručně, případně pomocí stavebních koleček.

Větší materiál, jako bednění, výztuž a prefabrikované dílce budou transportovány pomocí věžového jeřábu Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic. Více kusů bednění musí být přepravovány na přepravních paletách, jednotlivé dílce se ukládají na své místo pomocí 2 transportních háků PERI TRIO. Výztuž se přepravuje pomocí jeřábových úvazků. Je důležité zkontrolovat únosnost a technický stav těchto úvazků. Prefabrikované dílce se pomocí transportních ok a závěsných háků dopraví na své místo v konstrukci. Opět je nutné ověřit únosnost a technický stav háků.

Čerstvá betonová směs bude do konstrukce ukládána čerpadly Schwing S 52 SX a S 58 SX.



Obr. 32 – Přepravní prostředky PERI TRIO

3.3 Skladování

Bednicí dílce budou skladovány na dřevěných hranolech 100 x 100 mm, stojky na přepravních paletách se sloupky a drobný materiál v přepravních koších PERI. K uskladnění je určena skládka bednění a dostatečně vyztužená stropní konstrukce. Palety a dílce lze stohovat až do výšky 1,8 m.

Výztuž bude skladována na podkladcích z dřevěných hranolů 100 x 100 mm ve vzdálenosti max. 1 m, ve svazcích řádně označených identifikačním štítkem. Výztuž bude skladována na vyztužené stropní konstrukci, u vodorovných konstrukcí na zhotoveném bednění stropu. Nesmí dojít ke shlukování svazků výztuže a přetížení bednicí konstrukce.

Prefabrikované dílce budou složeny na skládku materiálu na dřevěné hranoly 100 x 100 mm. Balkónové desky i schodišťová ramena se skladují ve vodorovné poloze. Odtud budou následující den uloženy na své místo v konstrukci.

Nářadí a drobný materiál bude skladován v uzamykatelném skladě.

4. Pracovní podmínky

4.1 Obecné pracovní podmínky

Všichni pracovníci budou seznámeni s předpisy BOZP a jsou povinni tyto předpisy dodržovat. Na staveništi musí používat osobní ochranné pracovní pomůcky (blíže specifikováno v kapitole 7.3 Pracovní pomůcky). Práce smí

vykonávat pouze osoby k tomu kvalifikované. Na průběh prací bude dohlížet stavbyvedoucí nebo mistr.

Pracovní doba na stavbě je stanovena od 7:00 do 18:00, s délkou směny 10 hodin a pauzou na oběd v délce 1 hodiny. Práce probíhají za denního světla, proto není potřeba umělé osvětlení. Pro potřeby všech pracovníků jsou na stavbě umístěny buňky, sloužící jako šatny, WC a koupelny.

Práce smí být prováděny pouze za určitých klimatických podmínek. Při rychlosti větru vyšší než 11 m/s nebo při snížené viditelnosti menší než 30 m musí být práce přerušeny. Rovněž je nutné práce pozastavit při bouři, silném dešti, sněžení, tvoření námrazy anebo při teplotě prostředí nižší než -10°C.

4.2 Pracovní podmínky procesu

Ideální teplota po betonáž se pohybuje v rozmezí +5 °C - +30 °C. Pokud je teplota mimo tento rozsah, je nutné provést některá opatření, případně práci přerušit. Při teplotách nižších jak + 5 °C je nutné upravit složení betonu např. zvýšením obsahu cementu, použitím vyšší pevnostní třídy, přidání přísad pro betonování za nízkých teplot atd. Další možné opatření je ohřátí některých součástí betonu – buď záměsovou vodu nebo kamenivo. Betonáž nesmí být uskutečněna do bednění, na kterém je námraza. Po betonáži je nutné hotovou konstrukci zakrýt např. polystyrenovou rohoží, geotextilií apod.

Při betonáži za teplot vyšších jak +30 °C je nutné hotovou konstrukci ošetřovat častěji kropením vodou a hotovou konstrukci zakrýt LDPE fólií a tím ochránit před přímými slunečními paprsky. Je nutné tyto opatření nepodcenit, aby nedošlo k rychlému vysušení povrchu a tím k popraskání betonu.

5. Pracovní postup

5.1 Svislé konstrukce

5.1.1 Vyztužení sloupů a stěn

Na stavbu bude dopravena již naohýbaná a nastříhaná výztuž dle projektové dokumentace. Před začátkem prací bude veškerá výztuž transportována jeřábem na stropní konstrukci. Uvažovat výztuž smí pouze osoba s vazačským průkazem. Veškeré svazky prutů budou uvázány na 2 místech.

Pro sloupy se zhotoví armokoše. Ty budou vyvazovány na dřevěných stojkách ve vodorovné poloze. Použijí se pruty dle PD (průměr, délka, tvar), je nutné dodržet přesné rozestupy mezi jednotlivou výztuží. Jednotlivé pruty se k sobě svážou vazačským drátem. Takto je potřeba svázat každé křížení prutů. Celková poloha svislé nosné výztuže bude zajištěna obepnutím třmínkem. Takto zhotovený armokoše je nutné opatřit identifikačním štítkem, aby nedošlo k záměně a osazení na nesprávné místo. Pomocí ocelového lana s háky dojde ke zvednutí armokoše do svislé polohy, ve které se transportuje na své místo v konstrukci. Zde dojde k napojení na vyčnívající svislou výztuž ze základové desky, resp. stropní konstrukce a ke svázání vazačským drátem. Při stykování je nutné dodržet předepsanou délku přesahu. Armokoš musí být osazen ve svislé poloze, vyjma sloupů v 1. NP, kde se předepsaný sklon ověří pomocí digitální vodováhy. Následně se na výztuž osadí distanční tělíška, které zajistí dostatečné předepsané krytí (35 mm v 1. PP, ostatní podlaží 25 mm).

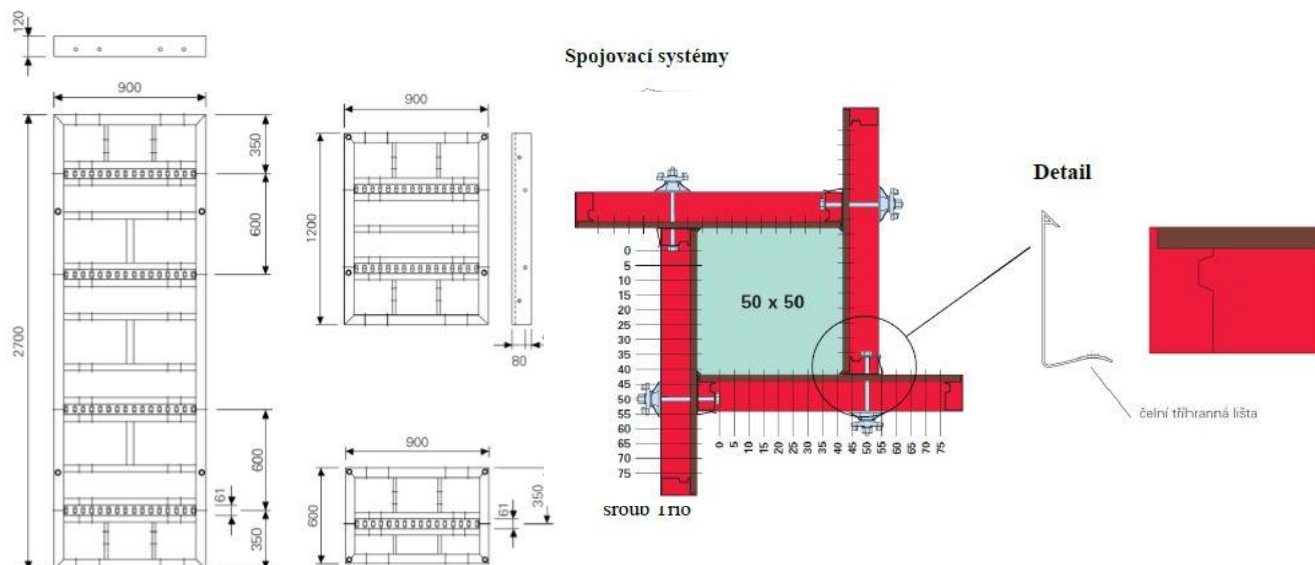
Vyztužování stěn začíná napojením svislých prutů na vyčnívající výztuž ze základové desky / stropní konstrukce. Opět je nutné dodržet minimální přesah stykovaní dle PD. Následně se přivazuje vodorovná rozdělovací výztuž. Při armování je nutné dbát, aby svislá výztuž byla opravdu ve svislé poloze a vodorovná ve vodorovné. Dále je třeba dodržet správnou volbu průměru, délek a druhu prutů a mít správné rozestupy mezi jednotlivými pruty. Každý spoj se sváže vazačským drátem. Takto zhotovená výztuž se opatří plastovými distančními tělísky, které zajistí minimální krytí (35 mm pro 1.PP, 25 mm pro ostatní podlaží).

Před zakrytím výztuže bedněním je nutné, aby statik překontroloval vyztužení a zápisem do stavebního deníku povolil zakrytí a následnou betonáž konstrukce.

5.1.2 Bednění čtvercových sloupů

K bednění sloupů čtvercového průřezu se použijí sloupové panely Trio TRS. Tyto panely lze použít pro rozměr sloupů až 75 x 75 cm. Na stavbě jsou pouze 2 průřezy sloupů a to 25 x 25 cm a 30 x 30 cm. Bednění se sestaví ze 4 kusů bednění požadované výšky.

Nejprve se sestaví první polovina bednění spojením 2 panelů výšky 2,70 a 0,60 m pomocí BFD zámků. Tyto panely se k sobě uchytí kolmo pomocí stahovacích šroubů a kloubových matic. Mezi jednotlivé desky se vkládá čelní tříhranná lišta, která zajistí zkosení rohů sloupu. Panely se opatří odbedňovacím nátěrem Peri Bio Clean a vyznačí se na ně přesná výška betonáže natlučením hřebíků nebo nalepením barevné pásky.



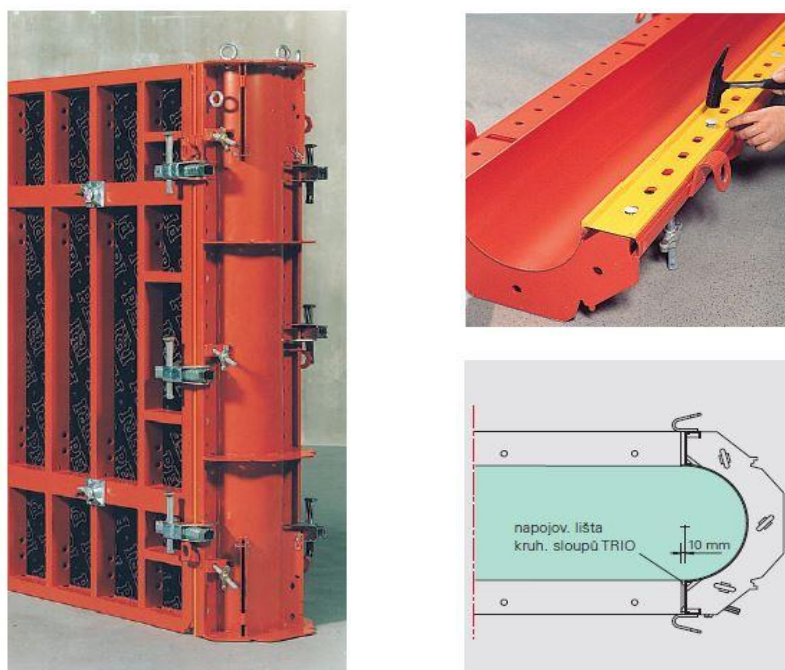
Obr. 33 – Schéma panelů TRS a jejich spojení

Takto sestavená část se pomocí háků přepraví jeřábem ve svislé poloze k výztuži a umístí se na vyznačené místo. Bednění se zajistí opěrami proti převrácení. Výložník AV se stabilizátorem RSS II je nutné ukotvit ke stropní konstrukci pomocí šroubů. Bednění se ustaví do svislé polohy (šroubováním stabilizátoru). Jakmile je bednění ve správné poloze, dojde k uvolnění z háků a přepraví se druhá polovina bednění (bez betonářské plošiny). Mezi panely se opět

vloží čelní tříhranná lišta a obě poloviny se k sobě sešroubují stahovacími šrouby a kloubovými maticemi.

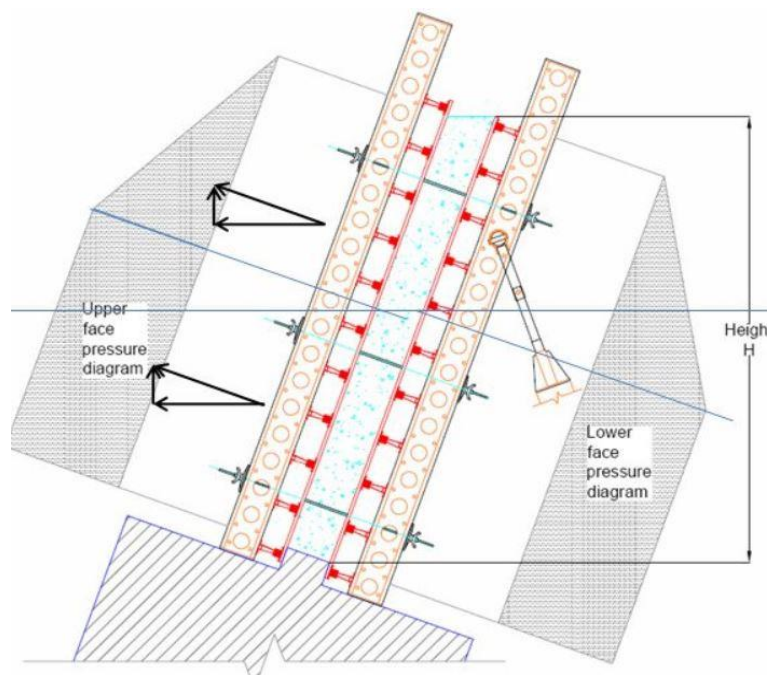
5.1.3 Bednění oválných sloupů

Bednění oválných sloupů se sestaví spojením rámového bednění TRIO šířky 0,5 m a dvou půlkruhových částí bednění SRS o průměru 0,25 m. Sloupy se sestaví z částí trio výšky 2,70 a 0,30 m, které se spojí BFD zámky. Půlkruhové části mají výšku 3 m. Mezi tyto díly se vkládá napojovací lišta kruhových sloupů TRIO. Spojení rovných panelů a půlkruhových částí se provede rovněž pomocí BFD zámků, a to v počtu 4 ks. Postup montáže, přepravy a zajištění je shodný s postupem čtvercových sloupů popsanych výše.



Obr. 34 – Spojení bednění TRIO a SRS

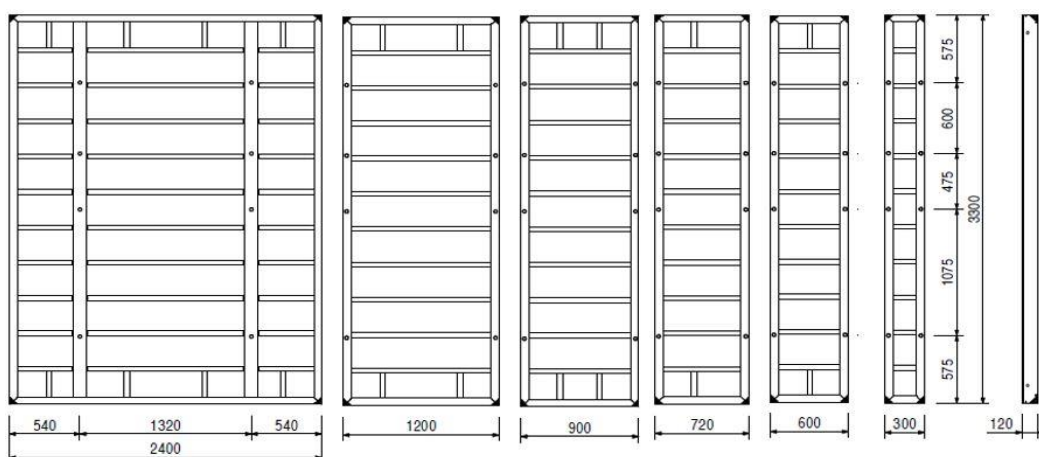
K bednění sloupů s odkloněnou svislou osou se použije stejné bednění jako pro svislé oválné sloupy. Pouze je potřeba zhotovit monolitický blok, který kopíruje směr odklonu sloupu. V místě sloupu se vybetonuje špalek o velikosti 1,1 x 0,6 m a výšky v nejnižším místě 50 mm. Bednění se zakryje překližkou, která je v požadovaném úhlu a do ní se vyřízne betonážní ($\varnothing 100$ mm) a odvětrávací otvor ($\varnothing 25$ mm) v horní části desky. Betonový špalek je nutné zhotovit alespoň 3 dny před montáží bednění. Poté se na něj umístí oválné bednění, které se podepře stabilizátory RSS II a výložníkem AV, které musí být přivrtané do stropní konstrukce.



Obr. 35 – Schéma uložení bednění s odkloněnou svislou osou

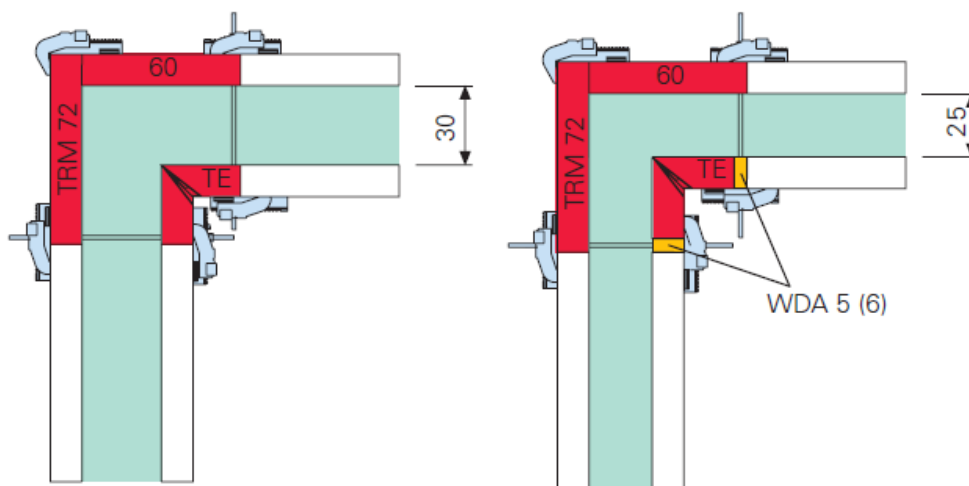
5.1.4 Bednění stěn

Na objektu jsou stěny tloušťky 250 a 300 mm, které jsou bedněny pomocí systému PERI TRIO. Na celém objektu se používají panely jednotné výšky 3,30 m. Kvůli různým rozměrům stěn je třeba některé plochy vyrovnávat dřevěnými hranoly nebo LA prvky, aby se dosáhlo shodných délek pro umístění spínacích tyčí. Čela stěn jsou obedněna pomocí překližkové desky přibyté ke 2 hranolům. Pro představu o použití bednění je součástí výkres „B.10 – Schéma bednění svislých konstrukcí 2.NP“, který byl zpracován pro 2. NP a z něj se poměrem ploch dopočítává potřebný počet prvků pro ostatní podlaží Před započítáním bednění prací je nutné jednotlivé díly, zejména části ve styku s betonem očistit a překližky opatřit odbedňovacím nátěrem Peri Bio Clean.



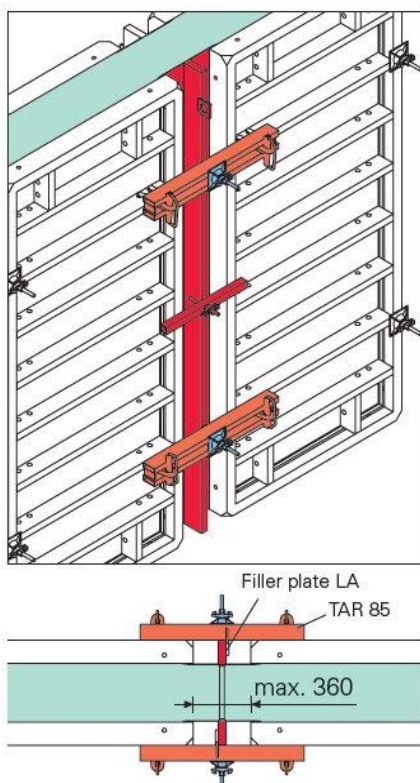
Obr. 36 – Schéma použitých panelů TR 330

Bednit začínáme vždy v rohu stěny umístěním panelů TRM 72 a TR 60 z vnější strany, které se sepnou 7 BFD zámky a rohovým dílcem TE 330 z vnitřní strany, který se u stěn tloušťky 250 mm dorovná pomocí doměrek WDA 5 330 mm. Doměrky se mezi panely sepnou 2 BFD zámky a panely se stáhnou spínacími tyčemi.



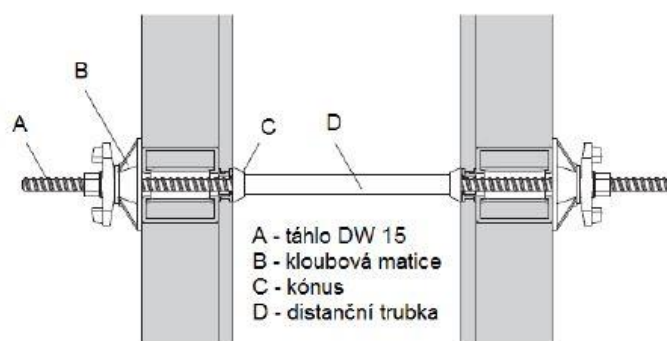
Obr. 37 – Provedení bednění Peri TRIO v rohu

Od rohů se postupuje směrem ke středu stěny. Větší dílce je nutné přepravovat pomocí jeřábu na zavěšených háčích. Některé stěny je nutné uprostřed dorovnat pomocí dorovnávacího dílu LA 330 a vyrovnávací závary TAR 85, který se zajistí spínacími tyčemi.



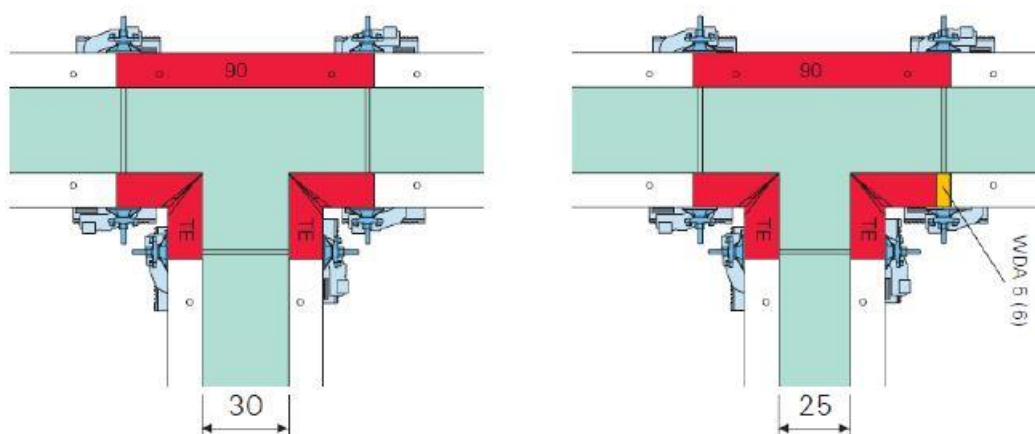
Obr. 38 – Dorovnání stěn pomocí dílu LA 330

Průběžné panely bednění je nutné mezi sebou spínat pomocí táhla DW 15, které je uchyceno pomocí kloubových matic. Panely se spínají vždy 2 táhly nad sebou, pouze pro panel TR 330 x 240 se použijí 4 táhla (2x 2 táhla nad sebou).



Obr. 39 - Spínání protějších panelů

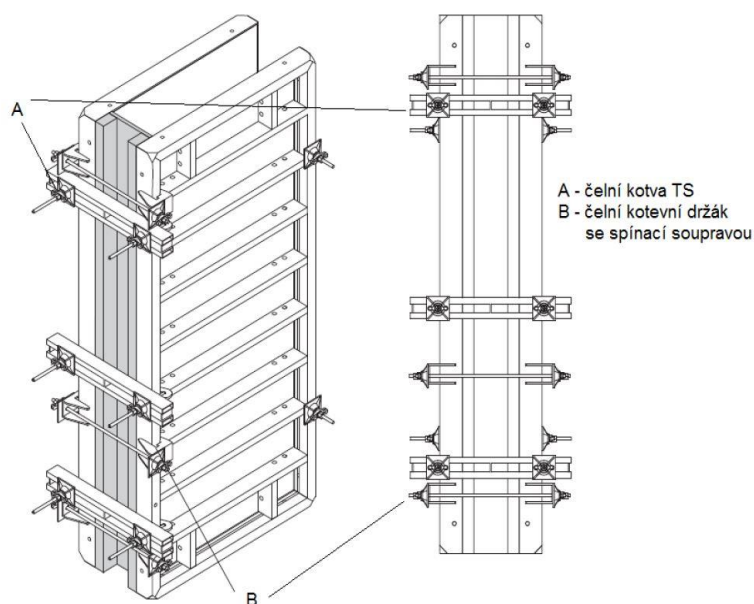
V některých místech je třeba provést odbočné stěny. Jedná se o napojení stěn 250 a 300 mm ke stěně tl. 300 mm. Vnější strana se doplní prvkem TR 90 a vnitřní rohy se opatří dílce TE. V případě napojení stěny tl. 250 mm je třeba jeden rohový dílec dorovnat prvkem WDA 5.



Obr. 40 - Napojení odbočných stěn

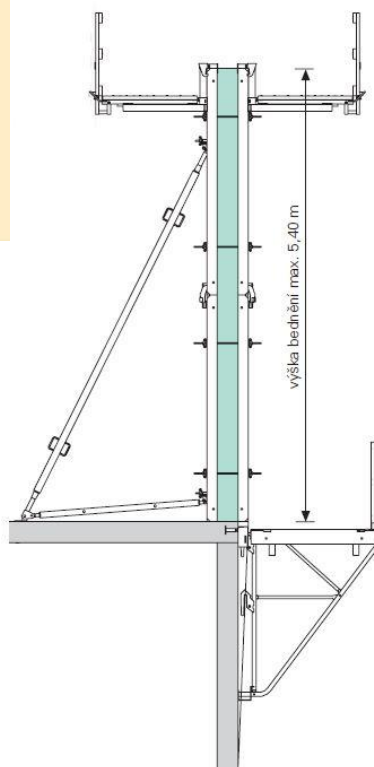
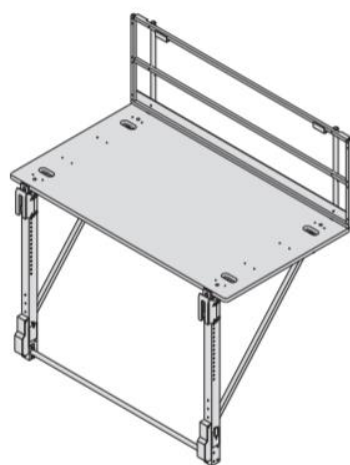
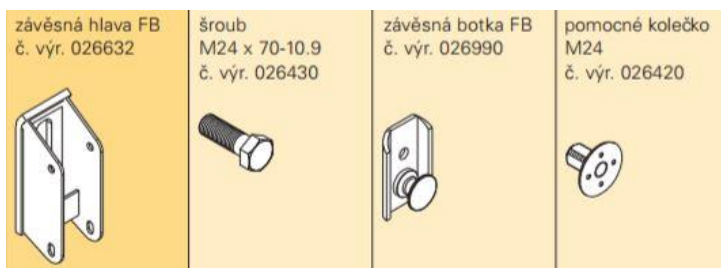
Během sestavování bednění hrozí jeho převrácení účinky větru, proto je dílce nutné stabilizovat. Do spodní části se připojí výložník AV do vzdálenosti 1,2 m od panelu, na který se napojí stabilizátor RS II opřený v horní části panelu 1 m od horní hrany. Tyto prvky se připnou pomocí čepu a závlačky a je nutné je pomocí šroubů přichytit do stropní konstrukce. Pro výšku bednění 3,30 m je nutné umístit stabilizátory každých 3,5 m.

Čelo se v místě ukončení obední z překližky a dvou hranolů, které se vloží mezi panely. Trámy se k panelům přichytí pomocí 6 čelních kotev TS a 6 kotevních držáků.



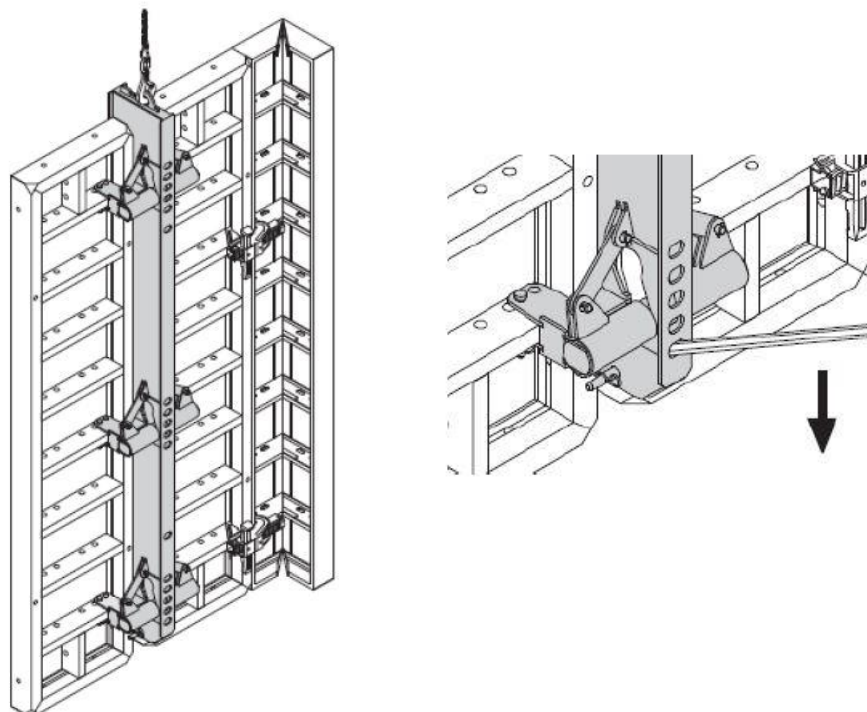
Obr. 41 - Ukončení čela bedně

Vnější část bedně po obvodě objektu, kdy jej není možné uložit na stropní konstrukci se použijí sklápěcí lávky FB 180/300. Do stropní konstrukce se přivrtá závěsná botka FB, která se uchytí pomocí šroubu M24 a na ni se zavěsí závěsná hlava FB. Kotvení musí být každých 2,5 m. Na závěsné hlavy lze poté uložit i jednotlivé díly bedně.



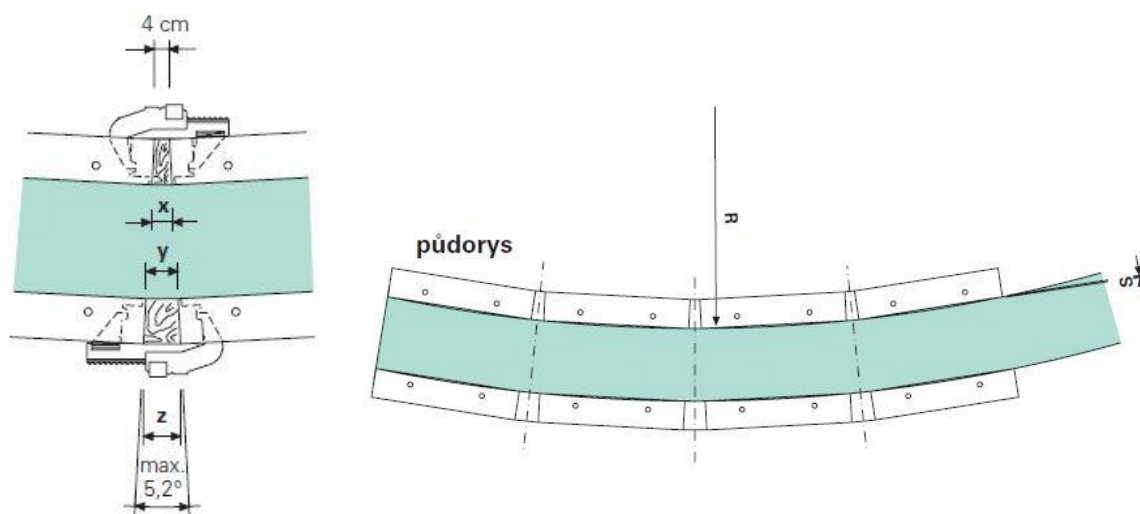
Obr. 42 - Kotvení sklápěcí lávky

K bednění vnitřní strany výtahových šachet se použije šachtový díl TRIO TSE. Při jeho nadzvednutí se zmenší délka bednění o 6 cm (3 cm na každé straně), tím dojde k uvolnění a možnosti celou sestavu vyzdvihnout výše bez nutnosti rozebírání. Každý díl musí být nadzdvihnout samostatně a až poté jej lze zavěsit na 4 pramenné jeřábové závěsy a vyzdvihnout.



Obr. 43 - Aktivace dílu TRIO TSE

V 1. PP se bední kruhová stěna s poloměrem 4 m. Pro tento poloměr lze použít pouze díly šířky 30 cm, mezi které se vkládají dřevěné hranoly. Na vnitřní straně je šířka hranolu 4 cm, na vnější 10 cm. Hranoly se s bedněním sepnout pomocí BFD zámků. Vzájemný odklon panelů nesmí být větší jak $5,2^\circ$. Při našem poloměru dosáhneme odchylky $s = 4$ mm, což se později zapraví omítkou a dojde k vytvoření kulaté plochy.



Obr. 44 - Bednění kruhového stěny

5.1.5 Betonáž sloupů a stěn

Čerstvá betonová směs bude do sestaveného bednění dopravena pomocí čerpadla Schwing S 52 SX pro 1. PP – 4. NP a Schwing S 58 SX pro 5. NP – 12. NP. Betonáž bude probíhat z pracovního lešení PERI s výškou podlahy max. 2,0 m. Hadici čerpadla je nutné umístit do bednění tak, aby nedocházelo k ukládání betonu z výšky větší jak 1,5 m a nedošlo tak k sesedání kameniva v konstrukci. Při betonáži vznikají v hadici tlakové rázy, proto je třeba, aby hadice byla jištěna 2 betonáři. Betonáž bude probíhat ve vrstvách tloušťky max. 40 cm, které je třeba zhutnit. Hutnění se provádí ponorným vibrátorem Enar AVMU s ohebnou hřídelí TAX-TDX 3/AX 48 (průměr 48 mm, délka hlavy 370 mm). Hutnit se smí vrstva 1,25násobku délky = 463 mm a při hutnění musí dojít k provibrování předchozí vrstvy 50–100 mm. Jednotlivé vpichy se provádí ve vzdálenosti 1,4násobku viditelného poloměru = 670 mm. Doba hutnění je zhruba 20–60 s, dokud se na povrchu neobjeví cementové mléko. Poté je beton dostatečně zhutněný.

5.1.6 Odbednění sloupů a stěn

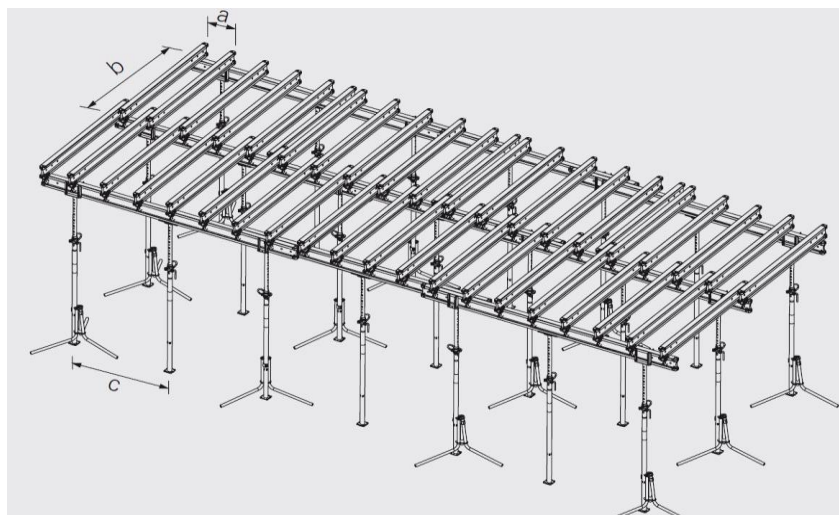
Odbednění se smí až po uplynutí technologické přestávky, která je různě dlouhá v závislosti na teplotě vnějšího prostředí. Doby odbednění jsou spočítány v kapitole „5. Stanovení doby odbednění“. Během této doby probíhá ošetřování betonu, které je popsáno v odstavci 4.2 Pracovní podmínky procesu.

Odbedňování probíhá v opačném pořadí jako bednění. Nejprve se odmontují stabilizátory a vzpěry, poté se demontují táhla DW 15 a jednotlivé spoje BFD zámků. Bednicí panely se zavěsí pomocí TRIO háků na jeřáb a dojde k jejich přesunu na skládku bednění. Zde dojde k očištění všech částí bednění. Stabilizátory se uloží na palety se sloupky, spojovací materiál se dá do transportních košů. Systém odbednění výtahové šachty je popsán výše pomocí dílu TRIO TSE.

5.2 Vodorovné konstrukce

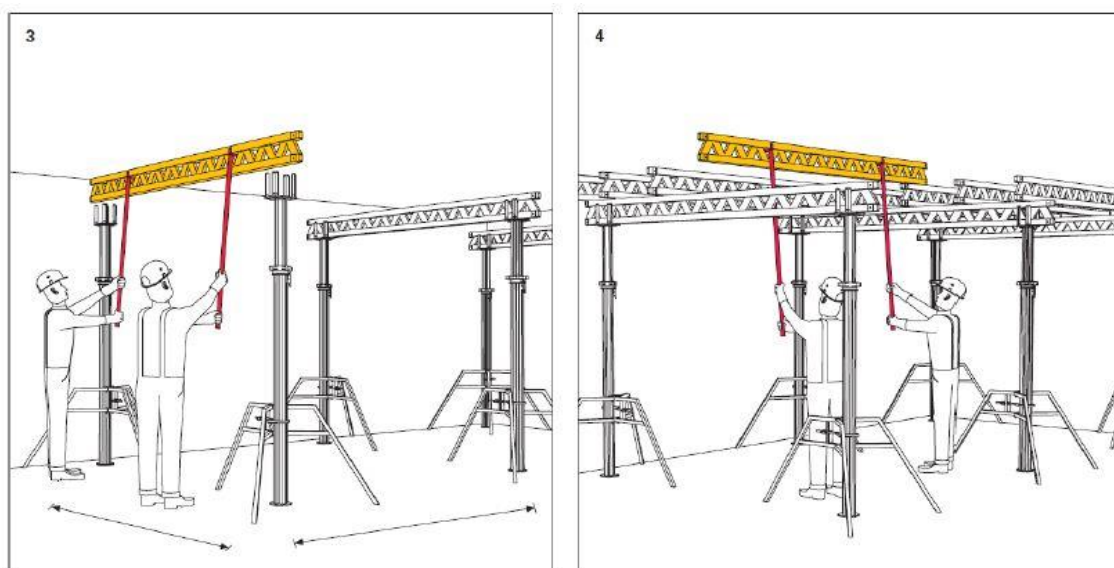
5.2.1 Bednění stropu

Bednění stropu je použito systémové PERI Multiflex, které je tvořeno stojkami PERI PEP Ergo délky 3,0 m, příhradovými nosíky GT 24. Podle kalkulatoru PERI Multiflex WebApp byly na základě zatížení stropní konstrukcí navrženy vzdálenosti jednotlivých prvků následovně: Vzdálenost mezi stojkami je 0,9 m (c), rozteč nosníků primárního rámu 3,0 m (b) a vzdálenost mezi nosíky sekundárního rámu 0,625 m (a).



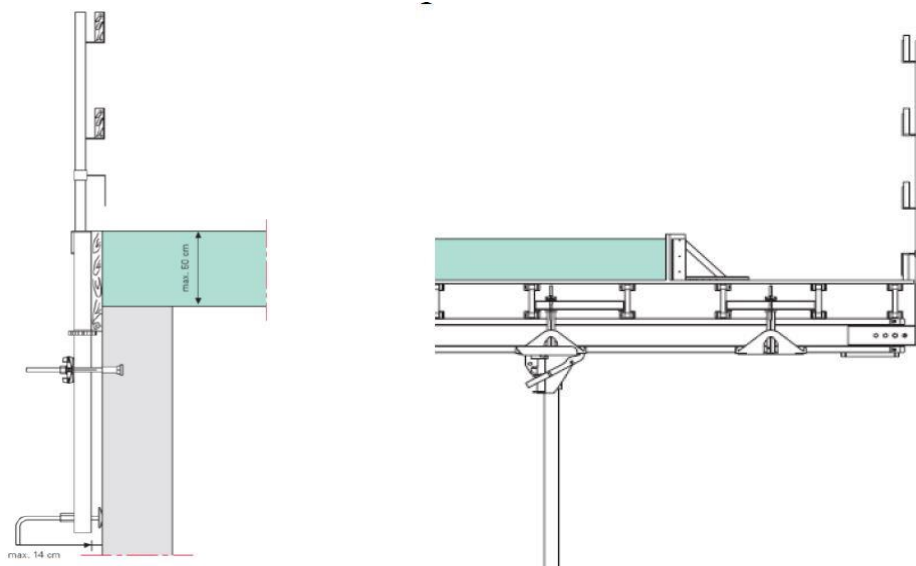
Obr. 45 - Schéma rozmístění stojek a nosníků

Sestavování bednění začíná v rohu místnosti. Nejprve se rozmístí stojky opatřené trojnožkou, která je a následně i celou konstrukci bednění stabilizuje. V závislosti na výšce podlaží se nastaví správná výška stojek s ohledem na navýšení tloušťky příhradovými nosníky a bednicí překližkou. Výška se nastaví vytažením závlače a vytažením vnitřní trubky, jakmile je přibližná výška, závlač se zastrčí a dojde k přesnému nastavení výšky točením matice. Následně se na stojku osadí křížová poklesová hlava 20/24 a zajistí se západkovým rychlouzávěrem. Do takto připravených stojek se osadí příhradový nosník GT 24. Stykování jednotlivých nosníků je min. 300 mm a tím se zabrání jejich překlopení. Následně dojde k uložení sekundárních nosníků GT 24 s přesahem min. 163 mm na každou stranu. Při osazování je nutné dbát na to, aby spoje ležely na ose primárních nosníků. Pomocí Flexklipu dojde k sepnutí primárních a sekundárních nosníků a znemožní tak překlopení sekundárních nosníků.



Obr. 46 - Osazení primárních a sekundárních nosníků GT 24

Po zhotovení rastru nosníků je důležité provést opatření zabráňující pádu – zábradlí. V místech, kde jsou provedené svislé nosné konstrukce se zábradlí sestaví pomocí sloupků 105 a HSGP-2 a k sobě přibytých prken, které v dolní části zároveň slouží jako čelo bednění desky. Takto lze umístit desku o výšce až 50 cm. Na objektu je strop v max. tl. 280 mm, a to vyhovuje tomuto systému. Uchycení sloupků ke svislým konstrukcím je pomocí systému kotev. Na desky tvořící čelo stropní konstrukce se pomocí hřebíků nebo barevné pásky vyznačí horní hrana betonu stropní desky. V místech, kde hrozí pád do volného prostoru a nelze zde umístit sloupky 105 (schodiště a výtahová šachta) se sestaví zábradlí z držáku zábradlí GT 24 a sloupku HSGP-2.



Obr. 47 – Ochrana proti pádu – sloupek 105 (vlevo) a držák zábradlí GT 24 (vpravo) v kombinaci se sloupky HSGP-2

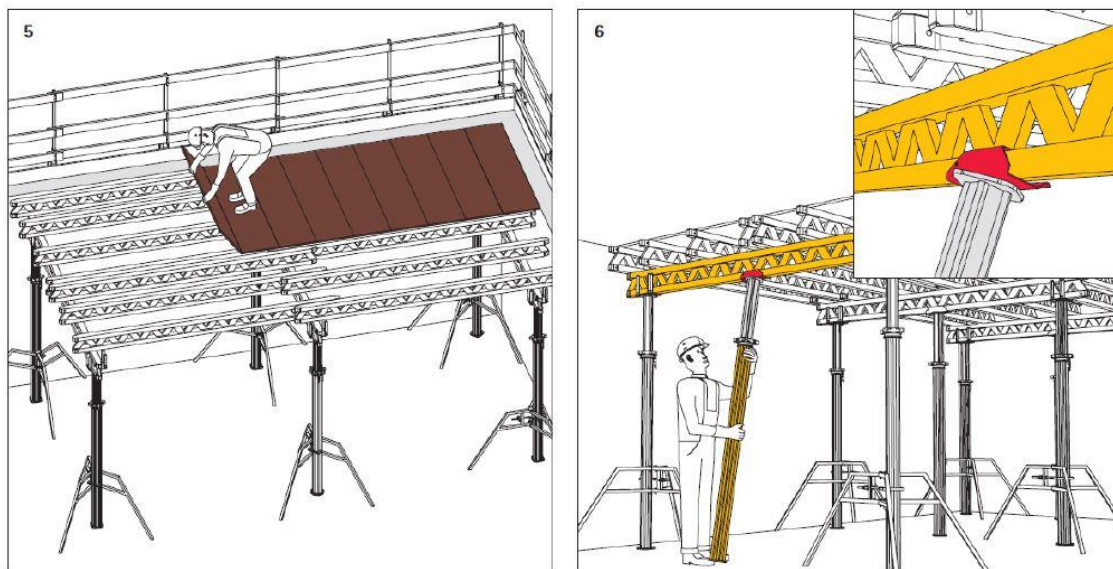
Následně se pomocí betonářských desek tl. 21 mm vytvoří plocha bednění. Desky se ukládají kolmo na sekundární nosníky. Desky se musí uspořádat tak, aby jejich spáry ležely na nosnících. V místech, kde toho není možné docílit je nutné desky seříznout. Takto naskládané desky se zajistí přibitím hřebíků délky 50 mm. Tím dojde k zajištění celkové prostorové tuhosti konstrukce.



Obr. 48 - Vytvoření čela desky rámem z umělé hmoty

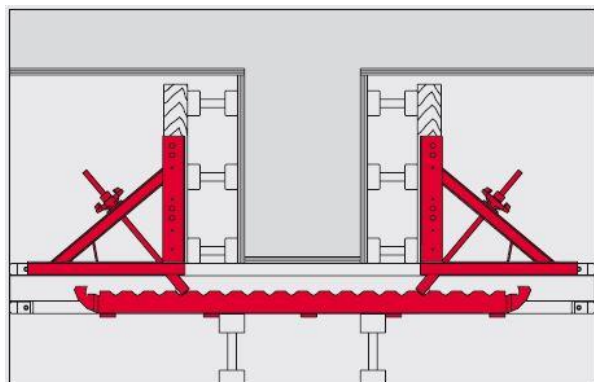
Poté se vybední prostupy ve stropní konstrukci pro instalační šachty a zřídí se čelo stropní desky v místě použití držáku zábradlí GT 24. K tomu slouží základní rám z umělé hmoty. Takto lze vytvořit čelo pro desky tl. až 50 cm. Rám se k čelu i ke stropní desce přibije hřebíky.

Následně dojde k rozestavění podpěr s přímou hlavou. Mezi 2 stojky s trojnožkou lze umístit až 5 ks stojek s přímou hlavou. Stojky budou rozmístěny ve vzdálenosti max. 0,9 m. Poté dojde k nivelaci horního povrchu bednění a v případě potřeby se výška upraví pomocí matic stojky na požadovanou hodnotu. Na závěr se povrch bednění opatří odbedňovacím nátěrem PERI Bio Clean.



Obr. 49 - Způsob kladení bednicích desek a umístění stojek s přímou hlavou

Bednění průvlaků se zhotoví z průvlakového rámu UZ. Pod průvlakem se zhotoví primární rám z nosníků GT 24 stejným způsobem jako u stropní konstrukce, které jsou rovnoběžně s průvlakem. Na něj se loží dřevěné hranoly tvořící sekundární rám. Průvlakový rám se položí na zdvojené hranoly. Do něj se vloží dřevěný hranol, ke kterému jsou přibité nosníky GT 24. Po nastavení potřebné šířky se celý průvlak zaklopí deskami tl. 21 mm a opatří odbedňovacím nátěrem.



Obr. 50 - Bednění průvlaků pomocí rámu UZ

5.2.2 Armování průvlaků a stropní konstrukce

Armování lze začít až po sestavení a kontrole bednění stropní konstrukce. K armování slouží pruty dodané na stavbu v požadovaných průměrech, délkách a tvarech. Nejprve se vyváží armokoše průvlaků, které opatří distančními tělísky, které zajistí krytí min. 25 mm a vloží se do bednicí konstrukce. Následně se po bednění rozmístí distanční podložky pro vodorovnou konstrukci (D-lišta IV), která zajistí dostatečné krytí 30 mm pro stropy nad 1. PP a 1. NP a 25 mm pro stropy ostatních podlaží. Poté se rozmístí pruty spodní výztuže v obou směrech a vzájemně se svážou vazačským drátem. Je nutné dodržet přesné vzdálenosti mezi pruty a minimální přesah při stykování. Tyto hodnoty jsou uvedeny ve statické části PD. Na spodní výztuž se umístí podložky Dista-UTH, která zajistí přesnou vzdálenost mezi pruty dolní a spodní výztuže a krytí horní výztuže. Horní výztuž se k těmto hadům přiváže vazačským drátem. Při vázání horní výztuže platí stejné zásady jako pro spodní výztuž.

Během armování se nesmí chodit po výztuži. Aby se tomu zabránilo, budou na bednění zhotovené pochozí lávky z dřevěných hranolů uložených na desky bednění a fošen přibytých k hranolům.

5.2.3 Betonáž stropu a průvlaků

Čerstvá betonová směs bude do sestaveného bednění dopravena pomocí čerpadla Schwing S 52 SX pro 1. PP – 4. NP a Schwing S 58 SX pro 5. NP – 12. NP. Při betonáži nesmí jít k ukládání betonu z výšky větší jak 1,5 m a nedošlo tak k sesedání kameniva v konstrukci. Při betonáži vznikají v hadici tlakové rázy, proto je třeba, aby hadice byla jištěna 2 betonáři. Betonáž průvlaků bude probíhat ve vrstvách tloušťky max. 40 cm, které je třeba zhutnit. Hutnění se provádí ponorným vibrátorem Enar AVMU s ohebnou hřídelí TAX-TDX 3/AX 48 (průměr 48 mm, délka hlavy 370 mm). Při hutnění musí dojít k provibrování předchozí vrstvy 50–100 mm. Jednotlivé vpichy se provádí ve vzdálenosti 1,4násobku viditelného poloměru = 670 mm. Betonová směs stropní konstrukce se rozhrnuje pomocí lopat a hráběmi, následně se stahuje hliníkovými latěmi. Požadovaná výška se průběžně kontroluje pomocí rotačního laseru. Hutnění se provádí plovoucí vibrační lištou šířky 3 m. Jednotlivé pruhy se musí překrývat 100–200 mm. Smí se hutnit vrstva tloušťky max. 250 mm. Beton je zhutněný, jakmile se na povrchu začne objevovat cementové mléko.

5.2.4 Odbednění stropní konstrukce

Odbednění se smí až po uplynutí technologické přestávky, která je různě dlouhá v závislosti na teplotě vnějšího prostředí. Doby odbednění jsou spočítány v kapitole „5. Stanovení doby odbednění“. Během této doby probíhá ošetřování betonu, které je popsáno v odstavci 4.2 Pracovní podmínky procesu.

Po uplynutí minimální doby technologické přestávky lze konstrukci částečně odbednit. Nejprve se odstraní mezilehlé stojky. Následně se uvolní spouštěcí hlava, dojde k poklesu bednění. Demontují se sekundární nosníky a bednicí desky. Desky se očistí a uskladní. Nosníky se složí na paletu. Poté dojde k vysunutí podpěr primárního rámu až ke stropní konstrukci.

Částečně odbedněný strop je nutné podpírat minimálně 28 dní od ukončení betonáže, aby nedošlo k deformaci stropní konstrukce. Po uplynutí této doby lze odbednit i zbylé nosníky a stojky.

5.3 Uložení prefabrikovaných schodišťových ramen

K montáži prefabrikovaných schodišťových ramen dojde vždy po zhotovení a vyvrátní stropní konstrukce daného podlaží. Pomocí závěsů s háky budou přichycena za transportní oka k jeřábu a dopravena na místo v konstrukci. Dojde k přiblížení k místu uložení a pracovníci jej pomocí vodících tyčí nebo lan usměrní. Následuje pomalé spouštění, které se zastaví 5-10 cm nad místem uložení. Rameno se přesně nasměruje tak, aby bylo uloženo na správné místo. Celé schodišťové rameno je pomocí pásků Miralonu tl. 10 mm oddílována od podest a okolních svislých konstrukcí. Rameno se ukládá na ozub podest. Po uložení dojde k namíchání cementové malty a zalití spáry mezi ramenem a podestou.

5.4 Uložení prefabrikované balkonové desky

Prefabrikovanou balkonovou desku je nutné uložit již po zhotovení bednění stropní konstrukce. Pod místem uložení desky budou rozmístěny stojky PERI PEP Ergo opatřené křížovou hlavou 24. Do nich budou vloženy příhradové nosníky GT 24. 2 podélné (primární) a sekundární po 0,5 m. Na takto zhotovenou konstrukci se položí balkonová deska a vytočením matek stojky dojde k jejímu přesnému výškovému ustavení.

Balkonové desky jsou opatřeny ISO nosníkem pro přerušení tepelného mostu, který se spojí s výztuží stropní desky. Až poté je možné přejít k betonáži stropní desky a tím k pevnému spojení balkonové desky. Po 28 dnech, kdy nabyde stropní konstrukce svoji pevnost je možné demontovat nosníky a stojky pod balkonovou deskou.

6. Personální obsazení

Všechny pracovní čety jsou složeny ze 3 pracovníků. Dle podlaží a množství práce se navyšuje počet čet. Pouze pro 12. NP budou všechny práce prováděny 1 pracovní četou o 4 pracovnících. Všichni pracovníci budou proškoleni o prováděných pracích, BOZP a jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky. Vždy alespoň 1 pracovník z čety musí mít vazačský průkaz.

Armování – 1x vedoucí čety (vyučený železář), 2x železáři

Bednění – 1x vedoucí čety (vyučený tesař), 2x tesaři

Betonáž – 1x vedoucí čety (vyučený betonář), 2x betonář

Montáž prefabrikátů – 2x betonář

Obsluha věžového jeřábu – 1x strojník s jeřábnickým průkazem

Obsluha čerpadla betonu – 1x strojník se strojnickým průkazem

Řidič autodomíchače – 6x řidič s řidičským průkazem sk. C

Řidič nákladního automobilu – 1x řidič s řidičským průkazem sk. C

7. Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

7.1 Stroje

1x Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR. tronic
1x Nákladní automobil s valníkovou nástavbou DAF CF 75.360 6x2
s hydraulickou rukou Palfinger PK29002
1x Skříňový automobil Mercedes – Benz Sprinter 314CDI/L KAWA
1x Čerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX
1x Čerpadlo betonové směsi Schwing S 58 SX
6x Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6 9 m³
3x Okružní pila HILTI SC 55 W
1x Řetězová pila Husqvarna 135
1x Rotační laser HILTI PR 300-HV2S
3x Úhlová bruska HILTI AG 230-20 D
3x Ponorný vibrátor Enar Dingo s ohebnou hřídelí TAX-TDX 3/AX48
2x Vibrační lišta Enar Huracan H s 3 m lištou
2x Vrtací kladivo HILTI TE 2-M
1x Míchačka HECHT 2220
2x Pojízdné pracovní lešení PERI

7.2 Nářadí

Tesařské kladiva, vazačské kleště, kolečko, lopaty, hrábě, svinovací metry, vodováhy, 2 m hliníkové latě, momentový klíč se sadou nástavců.

7.3 Pracovní pomůcky

Reflexní vesta, pracovní helma, pracovní rukavice, pracovní obuv třídy S3 (s ocelovou špičkou a stélkou proti propíchnutí), pracovní oblečení, ochranné brýle, ochrana sluchu (špunty do uší).

8. Jakost a kontrola kvality

Tabulka a popis jednotlivých kontrol prováděných při realizaci monolitických železobetonových konstrukcí je zpracován jako samostatná kapitola diplomové práce „9. Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce“. Tento kontrolní a zkušební plán bude dodržován při realizaci etapy monolitických konstrukcí a o provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

8.1 Vstupní kontroly

1. Kontrola projektové dokumentace
2. Převzetí pracoviště
3. Kontrola dodávky výztuže
4. Kontrola dodávky bednění
5. Kontrola skladování materiálu
6. Kontrola strojní sestavy
7. Kontrola způsobilosti pracovníků

8.2 Mezioperační kontroly

8. Kontrola klimatických podmínek
9. Kontrola vytyčení konstrukcí a otvorů

10. Kontrola armování
11. Kontrola zhotoveného bednění
12. Kontrola čerstvého betonu
13. Kontrola betonáže
14. Kontrola hutnění betonu
15. Kontrola ošetřování
16. Kontrola odbednění

8.3 Výstupní kontroly

17. Kontrola geometrické přesnosti
18. Kontrola povrchu betonu
19. Celková pevnost betonu

9. BOZP

Před započítím provádění prací musí být všichni pracovníci seznámeni s pravidly bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Tyto pravidla jsou povinni během výstavby dodržovat. Rovněž musí být seznámeni s pracovním prostředím a pracovními riziky. Seznámení potvrdí podpisem do knihy rizik, která je umístěna na stavbě. Pracovníci budou taktéž seznámeni s technologickým postupem pro provádění monolitických konstrukcí. Strojní zařízení smí obsluhovat pouze lidé k tomu oprávnění a s platnými průkazy.

Během provádění prací je nutné dodržovat následující legislativu. Jednotlivé body, rizika a preventivní opatření jsou blíže specifikovány v kapitole „11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“.

- Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky a bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

10. Ochrana životního prostředí

Při výstavbě je nutné vytvořit a dodržovat podmínky pro ochranu životního prostředí. Jedná se o omezení hluku na stavbě. K tomu poslouží plná výplň oplocení a dále je povoleno provádění prací pouze v době od 6:00 do 22:00, tak aby nebyl rušen noční klid.

Je důležité zabránit znečištění podloží např. vytečením olejů a pohonných hmot z mechanizačních prostředků nebo s nevhodným nakládáním s odpadními látkami.

S odpady je nutné nakládat podle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Pro každý druh odpadu bude přistaven samostatný kontejner, který bude popsán druhem a kódem odpadu a bude v pravidelných intervalech vyvážen.

V následující tabulce jsou uvedeny odpady, jejichž výskyt se předpokládá během prací na monolitických konstrukcích.

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
15 01 02	Plastové odpady	O	Recyklace
15 01 06	Směsné odpady	O	Odvoz do spalovny
17 01 01	Beton	O	Odvoz na skládku
17 02 01	Dřevo	O	Odvoz do spalovny
17 02 04	Sklo, plasty a dřev obsahující nebezpečné látky a těmito látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku
17 04 05	Železo a ocel	O	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz do spalovny

Tab. 15 – Odpady vzniklé při etapě monolitických konstrukcí

11. Literatura a zdroje

Výpis použité literatury a zdrojů použitých v této kapitole je uveden v závěru diplomové práce v kompletním seznamu použité literatury a zdrojů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

5. STANOVENÍ DOBY ODBEDNĚNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

1. Základní vztahy

Určit optimální dobu pro odbednění je důležité, zejména z hlediska zkrácení celkové doby výstavby a snížení nákladů za pronájem bednění. Rovněž se tím předejde brzké době odbednění a tím vzniklým nevratným poškozením konstrukce.

Délka technologické přestávky se stanoví zvlášť pro svislé a zvlášť pro vodorovné konstrukce. K výpočtu přibližné doby lze použít vzorec, který vyjadřuje pevnost R_d betonu v konkrétní fázi jeho stáří „d“ jako násobek 28denní pevnosti (R_{28}) při teplotě okolního prostředí $t = 20^\circ\text{C}$. Tento vzorec pro nárůst pevnosti lze použít až do doby 3 měsíců.

$$R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 * \log d)$$

R_d pevnost betonu stáří d [MPa]

R_{28} krychelná pevnost betonu po 28 dnech [MPa]

ddoba tvrdnutí betonu [den]

Vzhledem k závislosti na teplotě a čase je nutné spočítat tzv. faktor zrání. Tento vztah lze použít do teplot $+40^\circ\text{C}$.

$$f = (t + 10) * d$$

ffaktor zrání [$^\circ\text{C}$ den]

tteplota [$^\circ\text{C}$]

ddoba tvrdnutí betonu [den]

2. Vstupní údaje

Potřebným předpokladem pro správný výpočet doby odbednění je stanovit požadovanou pevnost konstrukce v době odbednění. Pro svislé konstrukce je požadavek 50 % z krychelné pevnosti, pro vodorovné konstrukce je tento požadavek zvýšen na 70 % z krychelné pevnosti.

Typ konstrukce	Třída betonu	R_{28} [MPa]	R_d [MPa]
Svislé	C 30/37	37	18,5
Vodorovné	C 30/37	37	25,9

Tab. 16 - Požadovaná pevnost R_d

Ke správnému výpočtu je nutné znát i průměrné denní teploty pro každý měsíc výstavby. K výpočtu budeme uvažovat průměr naměřených teplot za období posledních 5 let (2013–2017). Data vychází z hydrometeorologické stanice v Brně Tuřanech. Denní teplota byla spočítána jako průměr ze 4 měření a to v 7:00, 14:00 a 21:00, přičemž teplota v 21:00 se započítala 2x. Průměrná měsíční teplota byla poté spočítána jako průměr denních teplot v daném měsíci.

V měsících, kdy je denní teplota nižší jak $+5^\circ\text{C}$, se při výpočtu nahradí korekcí $+5^\circ\text{C}$. Při betonáži za nižších teplot budou provedeny opatření, které jsou blíže popsány v kapitole „4. Technologický předpis – monolitické konstrukce hrubé vrchní stavby“.

Měsíc/Rok	2013	2014	2015	2016	2017	Průměrná teplota [°C]
Leden	-0,9	1,4	3,3	0,6	-3,9	0,1
Únor	0,6	3,5	3,1	5,8	3,0	3,2
Březen	1,3	8,4	6,5	6,3	8,8	6,3
Duben	11,0	12,1	10,5	10,1	9,9	10,7
Květen	14,3	15,0	15,7	17,0	17,4	15,9
Červen	18,5	21,0	20,5	17,0	22,9	20,0
Červenec	22,5	23,1	23,7	22,5	22,4	22,8
Srpen	20,1	19,2	23,7	20,1	22,1	21,0
Září	13,2	16,6	16,8	15,2	14,7	15,3
Říjen	10,1	13,0	10,9	8,3	11,3	10,7
Listopad	5,5	9,5	7,4	4,6	5,9	6,6
Prosinec	2,2	4,2	4,8	1,2	1,8	2,8

Tab. 17 - Průměrné měsíční teploty v letech 2013-2017

3. Výpočet doby odbednění

3.1 Výpočet doby odbednění při teplotě +20 °C

Svislé konstrukce – stěny a sloupy

Beton C30/37, $R_d = 18,5$ Mpa, $R_{28} = 37$ MPa:

$$\begin{aligned}
 R_d &= R_{28} * (0,28 + 0,5 * \log d) \\
 18,5 &= 37 * (0,28 + 0,5 * \log d) \\
 18,5 &= 10,36 + 18,5 * \log d \\
 0,44 &= \log d \\
 d &= 10^{0,44} \\
 d &= 2,75 \text{ dní} \rightarrow 3 \text{ dny}
 \end{aligned}$$

Faktor zrání, $t = +20$ °C:

$$\begin{aligned}
 f &= (t + 10) * d \\
 f &= (20 + 10) * 2,75 \\
 f &= 82,5 \text{ °C dní}
 \end{aligned}$$

Vodorovné konstrukce – stropy a průvlaky

Beton C30/37, $R_d = 25,9$ Mpa, $R_{28} = 37$ MPa:

$$\begin{aligned}
 R_d &= R_{28} * (0,28 + 0,5 * \log d) \\
 25,9 &= 37 * (0,28 + 0,5 * \log d) \\
 25,9 &= 10,36 + 18,5 * \log d \\
 0,84 &= \log d \\
 d &= 10^{0,84} \\
 d &= 6,92 \text{ dní} \rightarrow 7 \text{ dní}
 \end{aligned}$$

Faktor zrání, $t = +20$ °C:

$$\begin{aligned}
 f &= (t + 10) * d \\
 f &= (20 + 10) * 6,92 \\
 f &= 207,6 \text{ °C dní}
 \end{aligned}$$

3.2 Výpočet doby odbednění při aktuální teplotě

Při výpočtu doby odbednění je nutné zohlednit aktuální teplotu t_1 . Pro výpočet použijeme upravený vzorec faktoru zrání.

$$f = (t_1 + 10) * d_1$$

$$d_1 = \frac{f}{(t_1 + 10)}$$

f faktor zrání [°C den]

t_1 skutečná teplota [°C]

d_1 doba tvrdnutí betonu při skutečné teplotě [den]

Měsíc	t_1 [°C]	Korekce	Svislé konstrukce			Vodorovné konstrukce		
			f [°Cden]	d_1 [den]	d skut [den]	f [°Cden]	d_1 [den]	d skut [den]
Leden	0,1	5,0	82,5	5,5	6	207,6	13,8	14
Únor	3,2	5,0	82,5	5,5	6	207,6	13,8	14
Březen	6,3	-	82,5	5,1	6	207,6	12,7	13
Duben	10,7	-	82,5	4,0	4	207,6	10,0	10
Květen	15,9	-	82,5	3,2	4	207,6	8,0	8
Červen	20,0	-	82,5	2,8	3	207,6	6,9	7
Červenec	22,8	-	82,5	2,5	3	207,6	6,3	7
Srpen	21,0	-	82,5	2,7	3	207,6	6,7	7
Září	15,3	-	82,5	3,3	4	207,6	8,2	9
Říjen	10,7	-	82,5	4,0	4	207,6	10,0	10
Listopad	6,6	-	82,5	5,0	5	207,6	12,5	13
Prosinec	2,8	5,0	82,5	5,5	6	207,6	13,8	14

Tab. 18 – Výpočet doby odbednění při skutečné teplotě

V tabulce jsou vypočítány předpokládané doby odbednění vycházející z průměrných denních teplot za posledních 5 let v Brně Tuřanech. Tyto konkrétní doby odbednění byly použity při tvorbě časového plánu. Výstavba objektu začne až v roce 2018, kdy teploty mohou nabývat jiných hodnot. Proto je třeba brát hodnoty v tabulce pouze jako orientační a dobu odbednění vždy stanovit na základě aktuální teploty v období betonáže.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

6. VARIANTNÍ ŘEŠENÍ BEDNĚNÍ STROPU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

ÚVOD	110
1.PP – Bednění celé plochy stropu	111
1.PP – Bednění ½ plochy stropu	112
1.NP – Bednění celé plochy stropu.....	113
1.NP – Bednění ½ plochy stropu.....	114
2. / 3.NP – Bednění celé plochy stropu	115
2. / 3.NP – Bednění ½ plochy stropu	116
4.NP – Bednění celé plochy stropu.....	117
4.NP – Bednění ½ plochy stropu.....	118
VYHODNOCENÍ.....	119

ÚVOD

Ke zhotovení monolitické stropní konstrukce lze využít více způsobů, jak optimalizovat dobu trvání a snížit výslednou cenu. Nejběžnější způsob je betonáž na více etap, případně zvýšení třídy betonu.

Při betonáži na více etap (v mém případě na 2 etapy) jsme schopni ušetřit peníze za pronájem bednění, avšak většinou za cenu prodloužení procesu o druhou technologickou pauzu.

Při použití vyšší třídy pevnosti betonu získáváme výhodu v rychlejším náběhu pevnosti – zkrácení technologické pauzy. V mém případě je již použit beton o vysoké pevnosti C30/37, beton s vyšší pevností by byl již znatelně dražší a výsledná vyšší pevnost by ze statického hlediska nepřinesla žádné další výhody. Z tohoto důvodu tuto variantu nepočítám.

Níže se tedy podíváme na porovnání 2 variant, a to pro bednění celého podlaží a pro bednění $\frac{1}{2}$ plochy stropní konstrukce. Toto srovnání provedeme pouze na části objektu, která zabírá velkou plochu – 1.PP – 4.NP. Ve vyšších podlažích bude probíhat pouze bednění celé plochy stropu. Na základě těchto propočtů si zvolím výslednou variantu, která bude využita při zpracování diplomové práce.

Tento propočet probíhá ještě před tvorbou samotného časového plánu, proto se údaje ohledně délky trvání, počtu pracovníků a měsíce, kdy betonáž probíhá mohou mírně lišit.

Termín zahájení jsem odhadl (na základě objektového časového plánu) jako 14. květen 2018. Průběhy betonáží jsou uvažovány v období květen–srpen.

Ceny a výkonové normy jsou použity cenové soustavy RTS 16/II, cena za pronájem bednění byla telefonicky ověřena u pronajímatele bednění, firmy SCASERV a.s.

Při výpočtu je uvažována pracovní doba v délce 8 hodin, a to od pondělí do pátku. Technologická pauza je počítána i přes víkend.

1.PP – Bednění celé plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 993,787 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	993,787*0,503 = 499,87 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	499,87/104 = 4,81 dní => 5 dní
Práce:	499,87*135*1,34 = 90 426,48 Kč
Pronájem:	993,787*9,25*29 = 266 583,36 Kč
Bednění celkem = 357 009,84 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 45,67654 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	45,67654*25,821 = 1179,41 h
Počet železářů: 21	21*8 = 168 h/den
	1179,41/168 = 7,01 dní => 7 dní
Práce:	1179,41*152*1,34 = 240 222,23 Kč
Výztuž:	45,67654*20300 = 927 233, 86 Kč
Výztuž celkem = 1 167 456,09 Kč	

BETON

Množství: 276,82749 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	276,82749*0,294 = 81,39 h
Počet betonářů: 11	11*8 = 88 h/den
	81,39/88 = 0,93 dní => 1 den
Práce:	81,39*152*1,34 = 16 577,52 Kč
Beton:	276,82749*2195 = 607 636,34 Kč
Beton celkem = 624 213,86 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 8 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 993,787 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	993,787*0,173 = 171,94 h
Počet tesařů: 11	11*8 = 88 h/den
	171,94/88 = 1,95 dní => 2 dny
Práce:	171,94*135*1,34 = 31 103,95 Kč

Celková doba trvání: 23 dní + 6 dní víkend (TP běží přes 1 víkend) = 29 dní

Celková cena = 2 179 783,74 Kč

1.PP – Bednění ½ plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 993,787 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	993,787*0,503 = 499,87 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	499,87/104 = 4,81 dní => 5 dní (2x 2,5 dne)
Práce:	499,87*135*1,34 = 90 426,48 Kč
Pronájem:	496,89*9,25*38 = 174 656,84 Kč
Bednění celkem = 265 083,32 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 45,67654 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	45,67654*25,821 = 1179,41 h
Počet železářů: 21	21*8 = 168 h/den
	1179,41/168 = 7,01 dní => 7 dní (2x 3,5 dne)
Práce:	1179,41*152*1,34 = 240 222,23 Kč
Výztuž:	45,67654*20300 = 927 233, 86 Kč
Výztuž celkem = 1 167 456,09 Kč	

BETON

Množství: 276,82749 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	276,82749*0,294 = 81,39 h / 2 = 40,695 h
Počet betonářů: 5	5*8 = 40 h/den
	40,695/40 = 1,02 dní => 1 den => Celkem 2 dny
Práce:	81,39*152*1,34 = 16 577,52 Kč
Beton:	276,82749*2195 = 607 636,34 Kč
Beton celkem = 624 213,86 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 2x 8 dní = 16 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 993,787 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	993,787*0,173 = 171,94 h
Počet tesařů: 11	11*8 = 88 h/den
	171,94/88 = 1,95 dní => 2 dny (2x 1 den)
Práce:	171,94*135*1,34 = 31 103,95 Kč

Celková doba trvání: 32 dní + 6 dny víkend (TP běží přes 2 víkendy) = 38 dní

Celková cena = 2 087 857,22 Kč

1.NP – Bednění celé plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 665,665 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	665,665*0,503 = 334,83 h
Počet tesařů: 14	14*8 = 112 h/den
	334,83/112 = 2,99 dní => 3 dny
Práce:	334,83*135*1,34 = 60 570,75 Kč
Pronájem:	665,665*9,25*18 = 110 833,22 Kč
Bednění celkem = 171 403,97 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 26,20613 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	26,20613*25,821 = 676,67 h
Počet železářů: 21	21*8 = 168 h/den
	676,67/168 = 4,03 dní => 4 dny
Práce:	676,67*152*1,34 = 137 824,15 Kč
Výztuž:	26,20613*20300 = 531 984,44 Kč
Výztuž celkem = 669 808,59 Kč	

BETON

Množství: 158,825 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	158,825*0,294 = 46,69 h
Počet betonářů: 6	6*8 = 48 h/den
	46,69/48 = 0,97 dní => 1 den
Práce:	46,69*152*1,34 = 9 509,82 Kč
Beton:	158,825*2195 = 348 620,88 Kč
Beton celkem = 358 130,70 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 7 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 665,665 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	665,665*0,173 = 115,16 h
Počet tesařů: 14	14*8 = 112 h/den
	115,16/112 = 1,03 dní => 1 den
Práce:	115,16*135*1,34 = 20 832,44 Kč

Celková doba trvání: 16 dní + 2 dny víkend (TP běží přes 1 víkend) = 18 dní

Celková cena = 1 220 175,70 Kč

1.NP – Bednění ½ plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 993,787 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	665,665*0,503 = 334,83 h
Počet tesařů: 14	14*8 = 112 h/den
	334,83/112 = 2,99 dní => 3 dny (2x 1,5 dne)
Práce:	334,83*135*1,34 = 60 570,75 Kč
Pronájem:	332,84*9,25*25 = 76 969,25 Kč
Bednění celkem = 137 540,00 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 45,67654 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	26,20613*25,821 = 676,67 h
Počet železářů: 21	21*8 = 168 h/den
	676,67/168 = 4,03 dní => 4 dny (2x 2 dny)
Práce:	676,67*152*1,34 = 137 824,15 Kč
Výztuž:	26,20613*20300 = 531 984,44 Kč
Výztuž celkem = 669 808,59 Kč	

BETON

Množství: 158,825 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	158,825*0,294 = 46,69 h / 2 = 23,345
Počet betonářů: 6	6*8 = 48 h/den
	23,345/48 = 0,49 dní => 0,5 den => Celkem 1 den
Práce:	46,69*152*1,34 = 9 509,82 Kč
Beton:	158,825*2195 = 348 620,88 Kč
Beton celkem = 358 130,70 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 2x 7 dní = 14 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 665,665 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	665,665*0,173 = 115,16 h
Počet tesařů: 14	14*8 = 112 h/den
	115,16/112 = 1,03 dní => 1 dny (2x 0,5 dne)
Práce:	115,16*135*1,34 = 20 832,44 Kč

Celková doba trvání: 23 dní + 2 dny víkend (TP běží přes 2 víkendy) = 25 dní

Celková cena = 1 186 311,73 Kč

2. / 3.NP – Bednění celé plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 608,5145 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	608,5145*0,503 = 306,08 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	306,08/104 = 2,94 dní => 3 dny
Práce:	306,08*135*1,34 = 55 369,87 Kč
Pronájem:	608,5145*9,25*18 = 101 317,66 Kč
Bednění celkem = 156 687,53 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 21,39899 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	21,39899*25,821 = 552,54 h
Počet železářů: 18	18*8 = 144 h/den
	552,54/144 = 3,84 dní => 4 dny
Práce:	552,54*152*1,34 = 112 541,35 Kč
Výztuž:	21,39899*20300 = 434 399,50 Kč
Výztuž celkem = 546 940,85 Kč	

BETON

Množství: 129,69085 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	129,69085*0,294 = 38,13 h
Počet betonářů: 5	5*8 = 40 h/den
	38,13/40 = 0,95 dní => 1 den
Práce:	38,13*152*1,34 = 7 766,32 Kč
Beton:	129,69085*2195 = 284 671,42 Kč
Beton celkem = 292 437,74 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 7 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 608,51450 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	608,5145*0,173 = 105,27 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	105,27/104 = 1,01 dní => 1 den
Práce:	105,27*135*1,34 = 19 043,34 Kč

Celková doba trvání: 16 dní + 2 dny víkend (TP běží přes 1 víkend) = 18 dní

Celková cena = 1 015 109,46 Kč

2. / 3.NP – Bednění ½ plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 608,5145 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	608,5145*0,503 = 306,08 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	306,08/104 = 2,94 dní => 3 dny (2x 1,5 dne)
Práce:	306,08*135*1,34 = 55 369,87 Kč
Pronájem:	304,26*9,25*25 = 70 360,13 Kč
Bednění celkem = 125 730,00 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 21,39899 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	21,39899*25,821 = 552,54 h
Počet železářů: 18	18*8 = 144 h/den
	552,54/144 = 3,84 dní => 4 dny (2x 2 dny)
Práce:	552,54*152*1,34 = 112 541,35 Kč
Výztuž:	21,39899*20300 = 434 399,50 Kč
Výztuž celkem = 546 940,85 Kč	

BETON

Množství: 129,69085 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	129,69085*0,294 = 38,13 h / 2 = 19,065
Počet betonářů: 5	5*8 = 40 h/den
	19,065/40 = 0,48 dní => 0,5 den => Celkem 1 den
Práce:	38,13*152*1,34 = 7 766,32 Kč
Beton:	129,69085*2195 = 284 671,42 Kč
Beton celkem = 292 437,74 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 2x 7 dní = 14 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 608,51450 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	608,5145*0,173 = 105,27 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	105,27/104 = 1,01 dní => 1 den (2x 0,5 dne)
Práce:	105,27*135*1,34 = 19 043,34 Kč

Celková doba trvání: 23 dní + 2 dny víkend (TP běží přes 2 víkendy) = 25 dní

Celková cena = 984 151,93 Kč

4.NP – Bednění celé plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 608,5145 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	608,5145*0,503 = 306,08 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	306,08/104 = 2,94 dní => 3 dny
Práce:	306,08*135*1,34 = 55 369,87 Kč
Pronájem:	608,5145*9,25*17 = 95 688,91 Kč
Bednění celkem = 151 058,78 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 18,80644 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	18,80644*25,821 = 485,60 h
Počet železářů: 21	21*8 = 168 h/den
	485,6/168 = 2,89 dní => 3 dny
Práce:	485,60*152*1,34 = 98 907, 01 Kč
Výztuž:	18,80644*20300 = 381 770,73 Kč
Výztuž celkem = 480 677,74 Kč	

BETON

Množství: 113,97845 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	113,97845*0,294 = 33,51 h
Počet betonářů: 5	5*8 = 40 h/den
	33,51/40 = 0,84 dní => 1 den
Práce:	33,51*152*1,34 = 6 825,32 Kč
Beton:	113,97845*2195 = 250 182,70 Kč
Beton celkem = 257 008,02 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 7 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 608,51450 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	608,5145*0,173 = 105,27 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	105,27/104 = 1,01 dní => 1 den
Práce:	105,27*135*1,34 = 19 043,34 Kč

Celková doba trvání: 15 dní + 2 dny víkend (TP běží přes 1 víkend) = 17 dní

Celková cena = 907 787,88 Kč

4.NP – Bednění ½ plochy stropu

BEDNĚNÍ

Plocha: 608,5145 m ²	Pronájem: 9,25 Kč/m ² /den
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,503 Nh/m ²
Doba bednění:	608,5145*0,503 = 306,08 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	306,08/104 = 2,94 dní => 3 dny (2x 1,5 dne)
Práce:	306,08*135*1,34 = 55 369,87 Kč
Pronájem:	304,26*9,25*24 = 67 545,72 Kč
Bednění celkem = 122 915,59 Kč	

VÝZTUŽ

Množství: 18,80644 t	Cena: 20 300 Kč/t
Železář: 152 Kč/h	Výkonnost: 25,821 Nh/t
Doba vázání:	18,80644*25,821 = 485,60 h
Počet železářů: 21	21*8 = 168 h/den
	485,6/168 = 2,89 dní => 3 dny (2x 1,5 dne)
Práce:	485,60*152*1,34 = 98 907, 01 Kč
Výztuž:	18,80644*20300 = 381 770,73 Kč
Výztuž celkem = 480 677,74 Kč	

BETON

Množství: 113,97845 m ³	Cena: 2 195 Kč/m ³
Betonář: 152 Kč/h	Výkonnost: 0,294 Nh/m ³
Doba betonáže:	113,97845*0,294 = 33,51 h / 2 = 16,755
Počet betonářů: 5	5*8 = 40 h/den
	16,755/40 = 0,42 dní => 0,5 den => Celkem 1 den
Práce:	33,51*152*1,34 = 6 825,32 Kč
Beton:	113,97845*2195 = 250 182,70 Kč
Beton celkem = 257 008,02 Kč	

TECHNOLOGICKÁ PAUZA

Délka: 2x 7 dní = 14 dní

ODBEDNĚNÍ

Množství 608,51450 m ²	
Tesař: 135 Kč/h	Výkonnost: 0,173 Nh/m ²
Doba odbednění:	608,5145*0,173 = 105,27 h
Počet tesařů: 13	13*8 = 104 h/den
	105,27/104 = 1,01 dní => 1 den (2x 0,5 dne)
Práce:	105,27*135*1,34 = 19 043,34 Kč

Celková doba trvání: 22 dní + 2 dny víkend (TP běží přes 2 víkendy) = 24 dní

Celková cena = 879 644,69 Kč

VYHODNOCENÍ

V následující tabulce jsou porovnány a sečteny všechny vypočtené údaje ohledně délky trvání zhotovení stropní konstrukce a ceny za danou variantu.

Podlaží	Bednění celé plochy		Bednění 1/2 plochy	
	Trvání [den]	Cena [Kč]	Trvání [den]	Cena [Kč]
1.PP	29	2 179 783,74	38	2 087 587,22
1.NP	18	1 220 175,70	25	1 186 311,73
2.NP	18	1 015 109,46	25	984 151,93
3.NP	18	1 015 109,46	25	984 151,93
4.NP	17	907 787,88	24	879 644,69
Celkem	100	6 337 966,24	137	6 121 847,50

Tab. 19 – Srovnání doby a ceny variant bednění stropu

Varianta bednění celé plochy stropní konstrukce je o 216 118,74 Kč levnější než varianta bednění ½ plochy stropu, avšak celý proces je o 37 dní kratší. Časová úspora je tedy markantní, zatímco úspora financí není tak závratná, aby se vyplatilo celý proces o tolik dní prodloužit. Z toho důvodu jsem zvolil variantu **bednění celého podlaží**.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

7. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS – ZDĚNÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

1. Obecné informace	123
1.1 Obecné informace o stavbě	123
1.2 Obecné informace o procesu	123
2. Převzetí a připravenost staveniště	124
2.1 Připravenost staveniště	124
2.2 Převzetí pracoviště	124
3. Materiál, doprava, skladování	125
3.1 Materiál	125
3.2 Doprava	125
3.2.1 Primární doprava	125
3.2.2 Sekundární doprava	125
3.3 Skladování	125
4. Pracovní podmínky	126
4.1 Obecné pracovní podmínky	126
4.2 Pracovní podmínky procesu	126
5. Pracovní postup	127
5.1 Vytyčení stěn	127
5.2 Zaměření základové desky / stropní konstrukce	127
5.3 Založení první vrstvy cihel	127
5.4 Zdění dalších vrstev zdiva	128
5.5 Osazení překladů Porotherm KP 7	128
5.6 Zdění příček	129
5.7 Osazení překladů 11,5	130
5.8 Provedení drážek ve zdivu	131
6. Personální obsazení	132
7. Stroje, nářadí a pracovní pomůcky	132
7.1 Stroje	132
7.2 Nářadí	133
7.3 Pracovní pomůcky	133
8. Jakost a kontrola kvality	133
8.1 Vstupní kontroly	133
8.2 Mezioperační kontroly	133
8.3 Výstupní kontroly	133
9. BOZP	134

10. Ochrana životního prostředí.....	134
11. Literatura a zdroje	135

1. Obecné informace

1.1 Obecné informace o stavbě

Název stavby:	Novostavba BD IIC
Charakter stavby:	Novostavba bytového domu
Místo stavby:	Kigginsova, Brno
Katastrální území:	Brno – Slatina
Parcelní čísla pozemků:	2297/254, 2297/252, 2297/371
Investor:	IMOS development, investiční fond proměnným základním kapitálem, a.s.
Projekční ±0,000:	+ 244,00 m. n. m.
Počet podlaží:	13

Technologický předpis pro zděné konstrukce je zpracován pro novostavbu 13 podlažního bytového domu v Brně Slatině, na ulici Kigginsova. Objekt tvoří jednoduchá převýšená hmota o 12 nadzemních podlažích a 1 podzemním podlaží, přičemž 12. NP je odsazeno dovnitř hmoty objektu. Nižší část je pouze čtyřpodlažní úzký hranol posazen na sloupech tak, aby bylo možno v co největší ploše přízemí umístit parkovací stání. Půdorysný rozměr objektu je 48,9 x 21,3 m.

Založení objektu je navrženo na pilotách. Konstrukční systém objektu je kombinovaný. Vyzdívky obvodových stěn a vnitřních dělících mezipodlažních stěn budou provedeny z cihelných tvarovek POROTHERM AKU Z Profi. Sloupy a nosné stěny ve vyšší části objektu jsou monolitické železobetonové z betonu C 30/37, XC4, S3 v 1.PP, v ostatní podlažích je použit beton třídy C 30/37, XC1, S3. Příčky budou cihelné z POROTHERM 8 a 11,5 Profi. Vodorovné nosné konstrukce jsou rovněž monolitické železobetonové z betonu C 30/37, XC1, S4. Schodiště je navrženo jako železobetonové prefabrikované, uložené přes akustickou izolaci k nosným konstrukcím. Podlahy jsou navrženy jako těžké plovoucí s kročejovou izolací, anhydritovou nebo cementovou vrstvou 50 mm a nášlapnou vrstvou 10 mm. Obvodová stěna bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem s EPS 70 F a minerální vlnou s finální úpravou silikonovou omítkou. Strop suterénu bude zateplen izolací tl. 100 mm. Střešní a terasy jsou řešeny jednoplášťovou skladbou na stropní konstrukci, s parotěsnou vrstvou z asfaltového pásu, tepelnou izolací se spádovými klíny tl. 200 (140) mm u vpusti a PVC-P folií. Výplně otvorů jsou navrženy jako plastové s izolačním dvojsklem. Instalační jádra tvoří vlastní požární úseky.

1.2 Obecné informace o procesu

Určité svislé konstrukce objektu budou vyzděny z tvarovek Porotherm, konkrétně se jedná o všechny zděné nosné stěny, příčky a překlady.

Obvodové nosné stěny budou provedeny z tvárnic Porotherm Profi 30 a Profi 24, zděné na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi. Pro založení 1. řady tvárnic se používá malta Porotherm Profi AM.

Vnitřní nosné stěny budou vyzděny z tvárnic Porotherm 30 AKU Z Profi a Porotherm 25 AKU Z Profi na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi.

Příčky budou provedeny z tvárnic Porotherm 11,5 Profi a Porotherm 8 Profi zděné na tenkovrstvou maltu Porotherm Profi.

2. Převzetí a připravenost staveniště

2.1 Připravenost staveniště

Areál staveniště bude oplocen mobilním oplocením výšky 2,0 s plnou výplní a s uzamykatelnou branou šířky 4,5 m. U vjezdu bude vyvěšena informační tabule, kde budou uvedeny základní údaje o stavbě, kopie stavebního povolení, předpokládané datum výstavby, důležitá telefonní čísla a kontakty na zodpovědné osoby (stavbyvedoucí, technický dozor apod.). Po celém obvodu budou rozmístěny cedulky „Zákaz vstupu na staveniště“ ve vzdálenosti 30 m. Staveništní komunikace bude zpevněna vrstvou šterku 32-63 mm v tl. 250 mm. Skládky materiálu a podklad pod buňkami bude ze šterku 16-32 mm tl. 200 mm.

Budou zřízeny staveništní přípojky pro vodu, kanalizaci a elektřinu. Na staveništi budou umístěny UNIMO buňky sloužící zázemí pro pracovníky – kanceláře, šatny, WC, sprchy a dále kontejnery pro skladování drobného materiálu. Všechny buňky budou napojeny na elektrickou energii. Hygienické buňky budou napojeny na vodovodní a kanalizační přípojku. Bude vyvedeno odběrné místo vody, sloužící jako zdroj záměsové vody pro dané technologické procesy. Na stavbě bude umístěn věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic. Dále budou na stavbě rozvodné skříně elektrické energie k napojení elektrického nářadí. Rozvodné skříně i jeřáb budou napojeny na elektrickou přípojku.

2.2 Převzetí pracoviště

Před zahájením stavebních prací bylo předáno staveniště mezi investorem a generálním dodavatelem stavby. Byly vytyčeny inženýrské sítě a přípojná místa. O předání staveniště byl sepsán protokol a proveden zápis do stavebního deníku. Investor si nechal zpracovat pasportizaci okolí stavby. Hrubou vrchní stavbu bude kompletně provádět jedna dodavatelská firma, tudíž nebude docházet k předávání pracoviště mezi různými dodavateli, pouze předání mezi pracovními četami.

Před předáním pracoviště pro proces zdění v 1.PP budou dokončeny výkopové práce, piloty a základy objektu, základová deska a veškeré svislé monolitické konstrukce. Na základové desce bude provedena hydroizolace. Pásky izolace musí přesahovat min. 150 mm na každou stranu od zdiva. Pro předání pracoviště mezi četami v 1. NP bude hotová stropní konstrukce a svislé monolitické konstrukce. Pro všechny ostatní nadzemní podlaží bude jako připravenost sloužit dokončená stropní deska předchozího podlaží.

Před započítím prací musí být vodorovné nosné konstrukce vždy dostatečně vyzrálé tak, aby bylo umožněno jejich postupné zatěžování. Stropní konstrukce zůstanou vždy podstojkované a to o 1 podlaží níž. Rovněž bude zkontrolována geometrická přesnost konstrukcí dle ČSN EN 13670 – provádění betonových konstrukcí. Kontrola bude vizuální a měřením. Maximální dovolený výškový rozdíl je 30 mm. Této kontroly se zúčastní osoba zodpovědná za provádění vodorovné nosné konstrukce, osoba zodpovědná za zdící práce, stavbyvedoucí a technický dozor stavebníka. O této kontrole bude sepsán protokol do kontrolního a zkušebního plánu pro vodorovné monolitické konstrukce a proveden zápis do stavebního deníku.

3. Materiál, doprava, skladování

3.1 Materiál

Podrobný výkaz materiálu pro jednotlivá podlaží je uveden v příloze „B.6 – Souhrnný rozpočet s výkazem výměr“. Zde je vypsán celkové množství potřebné pro stavbu celého objektu. Součástí dodávky cihel je i odpovídající množství malty pro tenké spáry Porotherm Profi a základací malty Porotherm AM. Z tohoto důvodu zde není uveden výpočet potřebného množství.

TVÁRNICE							
Název	Množství	m.j.	Spotřeba	m.j.	ks / paleta	Celkem ks	Celkem palet
Porotherm 24 Profi	221,9550	m ²	10,7	ks/m ²	60	2375	40
Porotherm 30 Profi	612,1405	m ²	16	ks/m ²	80	9795	123
Porotherm 25 AKU Z	230,9950	m ²	10,7	ks/m ²	60	2472	42
Porotherm 30 AKU Z	856,3875	m ²	16	ks/m ²	80	13703	172
Porotherm 8 Profi	234,0821	m ²	8	ks/m ²	120	1873	16
Porotherm 11,5 Profi	2014,5412	m ²	8	ks/m ²	100	16117	162

Tab. 20 – Výkaz množství tvárnic

Překlady			
Název	Množství (ks)	ks/paket	Celkem paketů
Porotherm KP 7 1000 mm	99	20	5
Porotherm KP 7 1250 mm	102	20	5,1
Porotherm KP 11,5 1250 mm	273	40	7

Tab. 21 - Výkaz množství překladů

3.2 Doprava

3.2.1 Primární doprava

Veškerý materiál potřebný pro zdění bude na stavbu dovážěn ze stavebnin Izomat na ulici Řípská v Brně Slatině. Materiál bude převážet nákladní automobil s valníkovou nástavbou DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002. Délka přepravy je 750 m. Veškerý přepravovaný materiál je skladován na paletách.

3.2.2 Sekundární doprava

Materiál bude složen hydraulickou rukou přímo z návěsu na skládku zdícího materiálu nebo pomocí věžového jeřábu Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic pomocí závěsných paletových vidlic s nosností 2 t přímo na stropní desku zděného podlaží. Palety lze po stropní konstrukci přepravovat pomocí ručního paletového vozíku, jednotlivé kusy tvarovek buďto pomocí stavebního kolečka nebo ručně.

3.3 Skladování

Tvárnice, překlady i maltové směsi budou skladovány na paletách, na kterých byly dovezeny. Tyto palety budou uloženy buďto na skládce materiálu pro

zdící práce nebo na stropní konstrukci daného podlaží. Je nutné dbát na rovnoměrné rozmístění po celé stropní desce, ideálně v místech podepřených nosnou stěnou. Je zakázáno skladovat více palet materiálu u sebe! Po ukončení prací nebo v případě deště je nutné rozdělané palety materiálu, zejména pak malty, přikrýt igelitem tak, aby nedošlo k nasáknutí vody a znehodnocení směsi. Je vhodné přikrývat i cihelné tvarovky, aby nedošlo k nasáknutí velkého množství vody a následně k zabudování této vlhkosti do stavební konstrukce. Palety se zdíci prvky lze skladovat ve dvou vrstvách (pouze na skládce materiálu).

Nářadí a drobný materiál bude skladovaný vždy v uzamykatelném skladě.

4. Pracovní podmínky

4.1 Obecné pracovní podmínky

Všichni pracovníci budou seznámeni s předpisy BOZP a jsou povinni tyto předpisy dodržovat. Na staveništi musí používat osobní ochranné pracovní pomůcky (blíže specifikováno v kapitole 7.3 Pracovní pomůcky). Práce smí vykonávat pouze osoby k tomu kvalifikované. Na průběh prací bude dohlížet stavbyvedoucí nebo mistr.

Pracovní doba na stavbě je stanovena od 7:00 do 18:00, s délkou směny 10 hodin a pauzou na oběd v délce 1 hodiny. Práce probíhají za denního světla, proto není potřeba umělé osvětlení. Pro potřeby všech pracovníků jsou na stavbě umístěny buňky, sloužící jako šatny, WC a koupelny.

Práce smí být prováděny pouze za určitých klimatických podmínek. Při rychlosti větru vyšší než 11 m/s nebo při snížené viditelnosti menší než 30 m musí být práce přerušeny. Rovněž je nutné práce pozastavit při bouři, silném dešti, sněžení, tvoření námrazy anebo při teplotě prostředí nižší než -10°C.

4.2 Pracovní podmínky procesu

Zakládání první vrstvy cihel na základací maltu Porootherm AM lze provádět při teplotě nad +5 °C. Při teplotách mezi -5 °C - +5 °C je nutné používat základací maltu Porootherm AM-W. Zdění na tenkovrstvou maltu lze provádět při teplotách nad +5 °C.

Teplota prostředí nesmí při zdění, tuhnutí a tvrdnutí malty klesnout pod +5 °C, protože by se přerušily chemické procesy a malta by neměla výrobcem deklarované parametry. Při zdění se nesmí používat cihly, na kterých je led nebo sníh. Při nízkých teplotách se musí zdít bez přerušení (zavadnutí malty) a jen v malých záběrech. Podklad musí mít teplotu vyšší jak +10 °C. Při přerušení a ukončení prací je nutné hotovou konstrukci zakrýt geotextilií a chránit proti mrazu, např. foukáním horkého vzduchu pod geotextilií, dokud malta nedosáhne 50 % své pevnosti.

Hotovou konstrukci je nutné chránit před navlhnutím a zatečením vody do svislých dutin přikrýváním ložných spár, např. asfaltovým pásem. Jako ochrana proti stojící vodě na základové desce nebo stropní konstrukci se pod první vrstvu vloží fólie Porootherm ZIP-S, která se poté ohne a pomocí lepící pásky přilepí ke zdivu.

Před započítím prací, zejména při vysokých teplotách je důležité spáru navlhčit, aby nedošlo k vytažení vody z malty a k jejímu „spálení“ z důvodu velké nasákavosti keramických tvarovek.

5. Pracovní postup

5.1 Vytyčení stěn

Před zahájením samotného procesu zdění je nutné vytyčit rohy stěn a místa otvorů. Vytyčení provede geodet s jeho pomocníkem. Příčky může vytyčit mistr pomocí metru nebo pásma, kdy se odměří od nosných stěn. Je důležité vytyčit přesně pravé úhly. Vytyčené body se spojí pomocí křídového provázku a tím dojde k vyznačení hrany zdiva. Takto vytyčené stěny je důležité přeměřit, zda jsou dodrženy správné rozměry dle projektové dokumentace. Rovněž je nutné přeměřit i úhlopříčky jednotlivých místností.

5.2 Zaměření základové desky / stropní konstrukce

Pomocí nivelačního přístroje se zaměří podkladní konstrukce (základová deska, stropní konstrukce). Najde se nejvyšší bod a z něj se vychází při zakládání první vrstvy tvárnic. Výškový rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem nesmí být větší než 30 mm.

5.3 Založení první vrstvy cihel

Založení začneme v místě rohů, které mají nejvyšší výšku. V tomto místě se nanese zakládací malta Porotherm AM (Porotherm AM-W při teplotách mezi -5 °C - +5 °C) v tloušťce 10 mm. Nanášení se provádí pomocí nivelačního přístroje s latí, vyrovnávací soupravy firmy Porotherm – ta je složena ze 2 přípravků s měnitelným nastavením výšky a 2metrové hliníkové latě.

Nejdříve soupravu umístíme na nejvyšší bod. V soupravě je umístěny laserová snímač nivelačního přístroje, se kterým se nesmí po celou dobu založení hýbat. V tomto bodě nastavíme soupravu tak, aby zde byla malta v tloušťce 10 mm. Takto nastavenou soupravu umístíme do rohu, ze kterého začneme se zděním, a pomocí stavěcích šroubů zde nastavíme nulu paprsku laseru. Druhou soupravu umístíme ve vzdálenosti 2 m ve směru zdění a také ji výškově nastavíme dle paprsku laseru. Šířka souprav se nastaví na šířku zděné stěny.

Mezi takto připravené soupravy se nanese zakládací malta, která se pomocí hliníkové latě urovná až do úrovně vodících lišt přípravků. Přebytkovou maltu odstraníme zednickou lžicí. Poté se jeden z přípravků vyjme, posune o další 2 m ve směru zdění a celý proces výškového nastavení a nanesení malty zopakujeme. Jakmile máme nanesenou maltu na jedné délce stěny, začneme se založením rohových tvárnic.

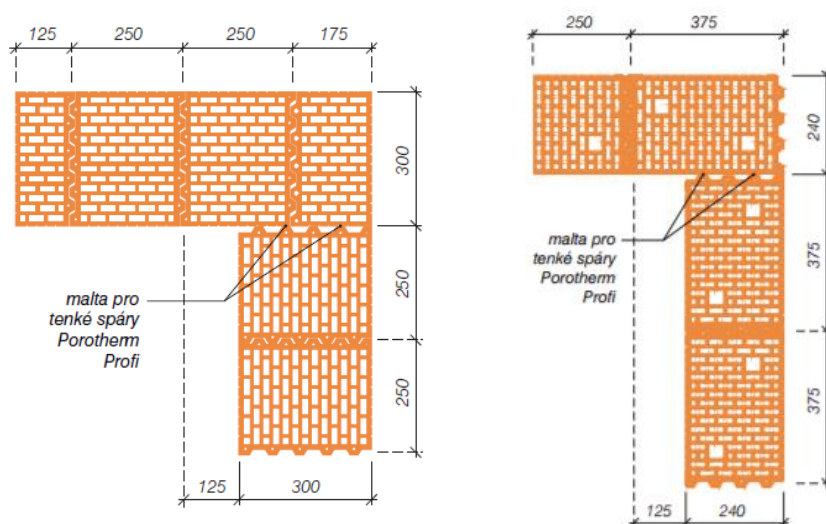
Rohové tvárnice osadíme do připraveného maltového lože a pomocí gumové paličky je urovnáme do správné výšky a směru. Mezi tyto tvárnice natáhneme provázek, která nám drží linii pro zdění mezilehlých tvárnic. Poté se osadí mezilehlé tvárnice tak, aby do sebe zapadali systémem pero – drážka. Po celou dobu dbáme na správnou konzistenci malty. Tvárnice by do ní měla jít jednoduše osadit, avšak se nesmí příliš zatlačovat. Pokud nám malta již začala tuhnout, je potřeba na ni nanést vrstvu malty pro tenké spáry. Každou tvárnici

pomocí gumové paličky a vodováhy osadíme do správné polohy. V první vrstvě je nutné dbát na přesné výškové uložení tak, aby výškový rozdíl mezi jednotlivými tvárnicemi nebyl větší než 0,5 mm. Tímto postupem se založí první vrstva zdiva na celém objektu.

5.4 Zdění dalších vrstev zdiva

Vrstvu tvárnic, na kterou budeme zdít je vhodné navlhčit pomocí malířské štětky vodou. Následné vrstvy se zdí na tenkovrstvou maltu Porothersm Profi, která se nanáší pomocí nanášecího válce. Správně rozmíchaná malta se dávkuje do zásobníku, odkud se při rovnoměrném pohybu válce dostává na ložnou plochu cihel. Na takto připravenou vrstvu malty položíme nejprve rohové cihly, mezi které se následně natáhne provázek. Po položení cihly do malty s ní již nehýbeme. Pokud dojde k posunu, je potřeba cihlu vyjmout a nanést maltu znova.

Při zdění všech dalších vrstev je nutné vytvořit správnou vazbu zdiva. Rohové cihly oproti rohovým v předchozí vrstvě musí být otočené o 90°. K založení rohu lze využít rohové cihly. Minimální délka převazby je 100 mm. Při dodržení půdorysného modulu firmy Porothersm vychází převazba 125 mm.



Obr. 51 - Vazba rohů, koutů a ostění pro zdivo tl. 300 a 250 mm

Nesmí se zapomenout vynechat mezery pro okna a dveře. K provedení ostění se použije speciální tvarovka Porothersm 24 (30) Profi ½ a Profi 24 (30) R.

Vnitřní nosné stěny se napojují pomocí vazby. Příčky se napojují pomocí plochých kotev z nerezové oceli, které vkládáme do každé 2. – 3. vrstvy. Během zdění je nutné pomoci olovnice na provázku a vodováhy kontrolovat svislost zdiva.

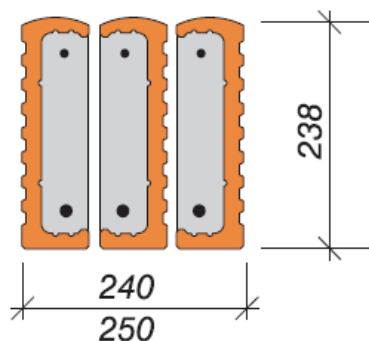
Vyzdí se první část zdiva do výšky 1,5 m, poté je potřeba vybudovat lešení, aby se mohlo bezpečně pokračovat až na správnou výšku. Jakmile se vyzdí do výšky překladů, je potřeba je uložit.

5.5 Osazení překladů Porothersm KP 7

Překlady Porothersm KP 7 se osazují do předem připraveného lože z cementové malty. Maximální tloušťka lože činí 12 mm. Při osazování je nutné dbát na správnou orientaci překladu (oblou stranou nahoru, nápisem „DOLNÍ STRANA“ dolů) kvůli vnitřní výztuži a správnému statickému působení. Jednotlivé

překlady se u líce podpor k sobě přichytí rádlovacím drátem, aby nedošlo k překlopení. V případě nevytiženosti jeřábu lze sestavu překladů sestavit na zemi, pevně ji zafixovat rádlovacím drátem a vyzdvihnout na své místo. Během výstavby se budou kombinovat oba systémy ukládání překladů.

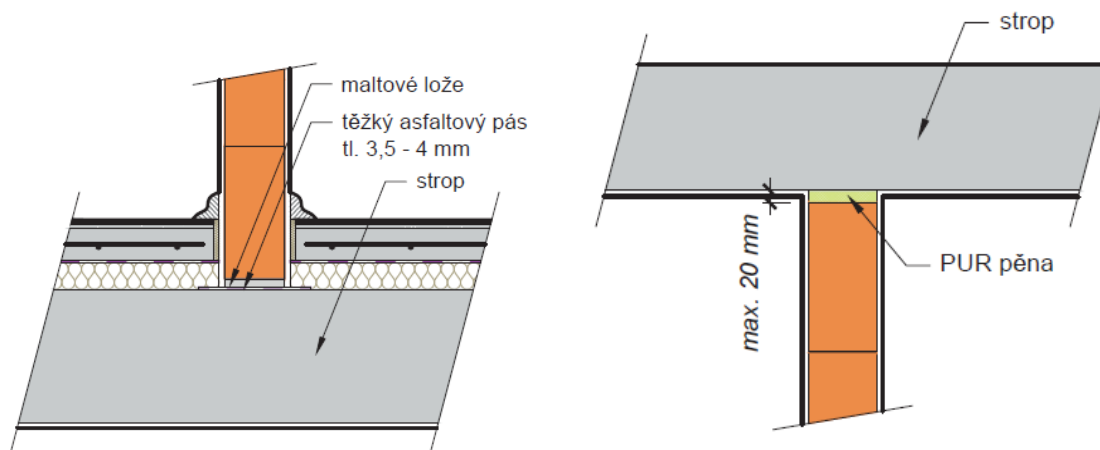
Při osazování je nutné dbát na dodržení minimálního uložení a stejné uložení na obou stranách. Vzhledem k použití překladů délky 1000 a 1250 mm, je jejich minimální uložení 125 mm na každé straně.



Obr. 52 - Skladba překladů pro stěny tl. 250 a 300 mm

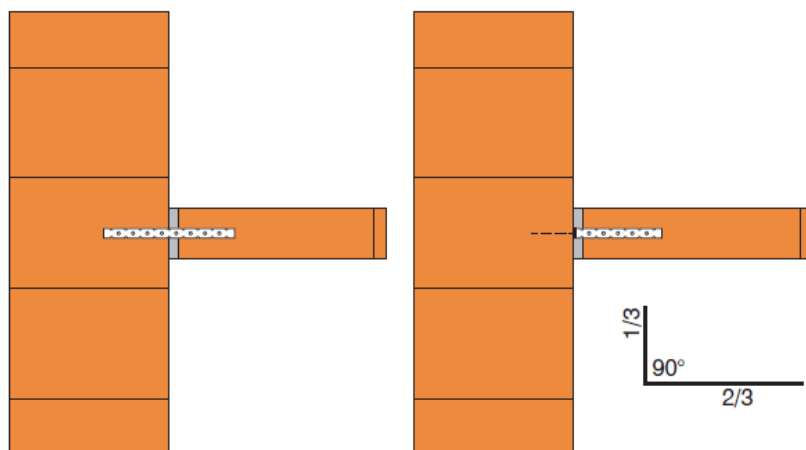
5.6 Zdění příček

Postup založení a samotného zdění je identický s postupem provádění nosných stěn. Pouze pod zakládací maltu se položí těžký asfaltový pás v tloušťce 3,5 mm. Vyzdívání příčky skončí cca 20 mm pod stropní konstrukcí. Vzniklá mezera se vyplní PUR pěnou, která se po aktivaci a zaschnutí seřízne zároveň s hranou zdi pomocí zalamovacího nože.



Obr. 53 - Založení a napojení příčky na stropní konstrukci

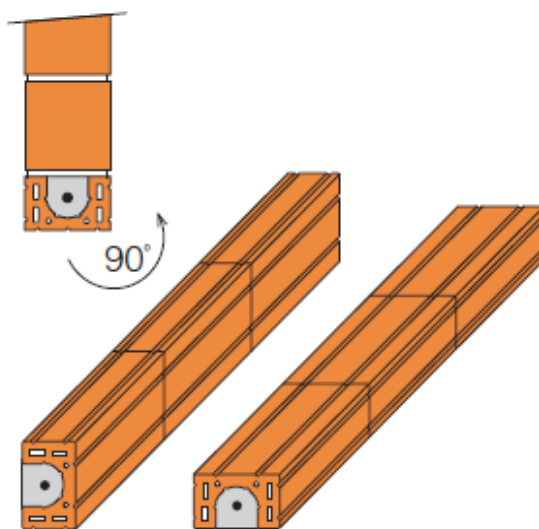
Převazba stěn je rovněž na stejném principu. Zvláštností je napojení k obvodové stěně, kdy je potřeba namazat maltou příčkovou tvarovku, které bude nalepena k nosné stěně. Do každé 2. ložné spáry se vloží nerezová plochá kotva. Ta se buď vloží do spáry v nosné stěně a později se k ní dozdí příčka nebo při vložení do spáry v příčce, se ohne o 90° pomocí hmoždinky přikotví k nosné stěně. V místě vložení spon je vhodné cihly zbrousit pilníkem, aby nedošlo ke zvětšení tloušťky spáry.



Obr. 54 – Vložení nerezové ploché kotvy

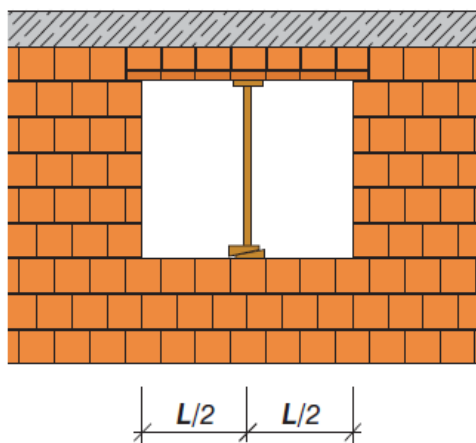
5.7 Osazení překladů 11,5

Překlady se osazují ve správné poloze do lože z cementové malty o tloušťce 10 mm. Minimální délka uložení překladů je 120 mm na každé straně. Během manipulace s překladem může dojít k pružnému průhybu, který není žádný problém. Pro snížení průhybu během manipulace je vhodné překlad o 90°otočit.



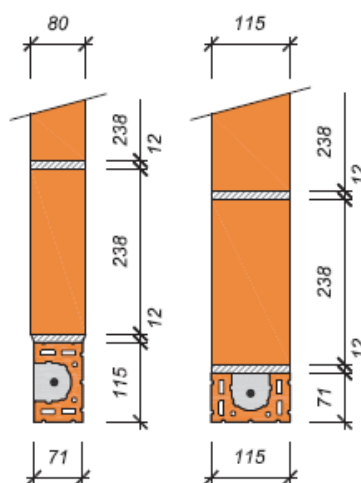
Obr. 55 - Polohy překladu pro manipulaci

Aby se tento průhyb eliminoval ve fázi zabudování a vyzdívání stěny nad překladem, je nutné překlady podepřít dřevěným hranolem a vyklínovat. Místa podepření se zvolí rovnoměrně (v polovině, třetině) tak, aby maximální vzdálenost mezi podporou a sloupkem, příp. 2 sloupky, byla maximálně 1,0 m.



Obr. 56 - Způsob podepření během montáže

Následně se očistí a navlhčí horní povrch překladu. K provedení nadezdívky nad překladem se použijí tvárnice Porotherm 30 (24, 11,5) N, které se zdí na zdící maltu Porotherm v tloušťce 10 mm. U těchto tvárnic se promaltují ložné i styčné spáry. Následně se překlady s nadezdívkou nechají 7 dní vytvrdnout (aktivuje se tlaková zóna nad překladem) a až následně zle odebrat montážní podpory.



Obr. 57 - uložení překladů v příčkách tl. 80 a 125 mm

5.8 Provedení drážek ve zdivu

Ve zdivu je povoleno dělat svislé a vodorovné drážky, však nesmí dojít ke snížení únosnosti stěny. Vodorovné drážky používat co nejméně a jen za dodržení maximální vzdálenosti od horního nebo dolního líce stropní konstrukce rovné 1/8 výšky podlaží.

Maximální dovolené rozměry drážek jsou uvedeny v tabulce níže. Pokud by bylo potřeba provést drážky větších rozměrů, je nutné provést statický posudek únosnosti oslabené stěny na tlak, smyk a ohyb.

Na stavbě je možné provádět drážky pouze za pomoci elektrické drážkovačky. Je zakázáno provádět drážky pouze pomocí kladiva a plochého sekáče, kdy může dojít k vysekání velkých kusů a ke snížení únosnosti stěny.

Tloušťka stěny (mm)	Dodatečně prováděné drážky a výklenky		Vyzdívání drážky a výklenky	
	Největší hloubka (mm)	Největší šířka (mm)	Největší šířka (mm)	Min. zbytková tloušťka stěny (mm)
85 až 115	30	100	300	70
116 až 175	30	125	300	90
176 až 225	30	150	300	140
226 až 300	30	175	300	175
více než 300	30	200	300	215

Tab. 22 - Rozměry svislých drážek ve zdivu

Tloušťka stěny (mm)	Největší hloubka drážky	
	Neomezená délka	Délka ≤ 1.250 mm
85 až 115	0	0
116 až 175	0	15
176 až 225	10	20
226 až 300	15	25
více než 300	20	30

Tab. 23 - Rozměry vodorovných a šikmých drážek ve zdivu

6. Personální obsazení

Zdící práce bude provádět jedna četa o 2–8 pracovnících. Všichni pracovníci budou proškoleni o prováděných pracích, BOZP a jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky. Vždy alespoň 1 pracovník z čety musí mít vazačský průkaz.

1x Vedoucí čety – vyučený zedník

7x zedník

Obsluha věžového jeřábu – 1x strojník s jeřábnickým průkazem

Řidič nákladního automobilu – 1x řidič s řidičským průkazem sk. C

7. Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

7.1 Stroje

1x Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B 5 FR. tronic

1x Nákladní automobil s valníkovou nástavbou DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002

1x Skříňový automobil Mercedes – Benz Sprinter 314CDI/L KAWA

1x Rotační laser HILTI PR 300-HV2S

2x Vrtací kladivo HILTI TE 2-M

2x Pojízdňé pracovní lešení PERI
2x Elektrická pila na tvárnice HECHT 2250
2x Míchadlo POWE 80070
2x Ruční paletový vozík
1x Paletové vidle nosnost 2 t

7.2 Nářadí

Vědro na vodu, zednické kladivo, zednická lžíce, zednická naběračka, olovnice, vodováha, hliníková lať délky 2 m, svinovací metr, gumová palička, křídový provázek, stavební provázek, stavební kolečko, lopata, zalamovací nůž, pilník, zakládací souprava, váleček s dávkovačem na nanášení malty

7.3 Pracovní pomůcky

Reflexní vesta, pracovní helma, pracovní rukavice, pracovní obuv třídy S3 (s ocelovou špičkou a stélkou proti propíchnutí), pracovní oblečení, ochranné brýle, ochrana sluchu (špunty do uší).

8. Jakost a kontrola kvality

Tabulka a popis jednotlivých kontrol prováděných při realizace zděných konstrukcí je zpracován jako samostatná kapitola diplomové práce, která se vyskytuje dále. Tento kontrolní a zkušební plán bude dodržován při realizaci etapy zděných konstrukcí a o provedených kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

8.1 Vstupní kontroly

1. Kontrola projektové dokumentace
2. Kontrola připravenosti pracoviště
3. Kontrola dodávky materiálu
4. Kontrola skladování materiálu
5. Kontrola strojní sestavy
6. Kontrola způsobilosti pracovníků

8.2 Mezioperační kontroly

7. Kontrola klimatických podmínek
8. Kontrola vytyčení zdí a otvorů
9. Kontrola založení první vrstvy
10. Kontrola vazeb zdiva a tloušťky spár
11. Kontrola otvorů
12. Kontrola osazení překladů

8.3 Výstupní kontroly

13. Kontrola rozměrů a polohy otvorů
14. Kontrola svislosti zdiva
15. Kontrola rovinatosti zdiva
16. Kontrola vzájemné kolmosti stěn
17. Kontrola dodržení rozměrů místností dle PD
18. Celková kontrola provedení konstrukce

9. BOZP

Před započítím provádění prací musí být všichni pracovníci seznámeni s pravidly bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Tyto pravidla jsou povinni během výstavby dodržovat. Rovněž musí být seznámeni s pracovním prostředím a pracovními riziky. Seznámení potvrdí podpisem do knihy rizik, která je umístěna na stavbě. Pracovníci budou taktéž seznámeni s technologickým postupem pro provádění zděných konstrukcí. Strojní zařízení smí obsluhovat pouze lidé k tomu oprávnění a s platnými průkazy.

Během provádění prací je nutné dodržovat následující legislativu. Jednotlivé body, rizika a preventivní opatření jsou blíže specifikovány v kapitole „11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“.

- Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky a bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

10. Ochrana životního prostředí

Při výstavbě je nutné vytvořit a dodržovat podmínky pro ochranu životního prostředí. Jedná se o omezení hluku na stavbě. K tomu poslouží plná výplň oplocení a dále je povoleno provádění prací pouze v době od 6:00 do 22:00, tak aby nebyl rušen noční klid.

Je důležité zabránit znečištění podloží např. vytečením olejů a pohonných hmot z mechanizačních prostředků nebo s nevhodným nakládáním s odpadními látkami.

S odpady je nutné nakládat podle platné vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů. Pro každý druh odpadu bude přistaven samostatný kontejner, který bude popsán druhem a kódem odpadu a bude v pravidelných intervalech vyvážen.

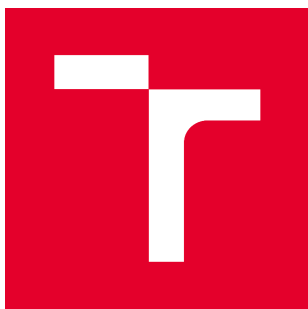
V následující tabulce jsou uvedeny odpady, jejichž výskyt se předpokládá během zdících prací.

Kód odpadu	Název odpadu	Kategorie	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	Recyklace
15 01 02	Plastové odpady	O	Recyklace
15 01 06	Směsné odpady	O	Odvoz do spalovny
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo těmito látkami znečištěné	N	Odvoz na skládku
17 01 02	Cihly	O	Odvoz na skládku
17 02 01	Dřevo	O	Odvoz do spalovny
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Odvoz do spalovny

Tab. 24 – Tabulka odpadů při zděných pracích

11. Literatura a zdroje

Výpis použité literatury a zdrojů použitých v této kapitole je uveden v závěru diplomové práce v kompletním seznamu použité literatury a zdrojů.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

8. NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

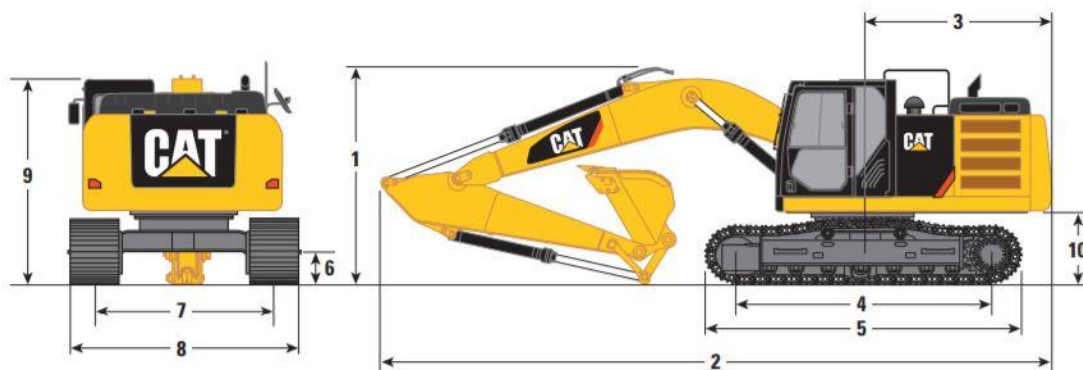
BRNO 2018

Obsah

1. Pásové rypadlo Caterpillar 323F	138
2. Nákladní automobil Tatra T158 – 8P6R33.341	139
3. Vibrační deska Lumag RP300HPC.....	139
4. Autojeřáb TEREX – DEMAG AC 30 s beranidlem MOVAX SG 65.....	140
5. Vrtná souprava Bauer BG 11 H	141
6. Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic.....	142
7. Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS s 3 nápravovým nízkoložným návěsem Schwarzmüller	144
8. Valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002	145
9. Autodomíchač Tatra T158 Phoenix 6x6	146
10. Čerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX.....	147
11. Čerpadlo betonové směsi Schwing S 58 SX.....	148
12. Skříňový automobil Mercedes-Benz Sprinter 314 CDI/L KAWA.....	150
13. Ponorný vibrátor Enar Dingo s ohebnou hřídelí TAX-TDX 3/AX48	151
14. Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H	152
15. Stavební míchačka HECHT 2220.....	152
16. Řetězová pila Husqvarna 135	153
17. Vrtací kladivo HILTI TE 2-M.....	153
18. Rotační laser HILTI PR 300 - HV2S.....	154
19. Úhlová bruska HILTI AG 230–20 D	154
20. Okružná pila HILTI SC 55 W.....	155
21. Elektrické míchadlo POWE 80070	155
22. Elektrická pila na tvárnice HECHT 2250	156
23. Pojízdne pracovní lešení PERI	156

1. Pásové rypadlo Caterpillar 323F

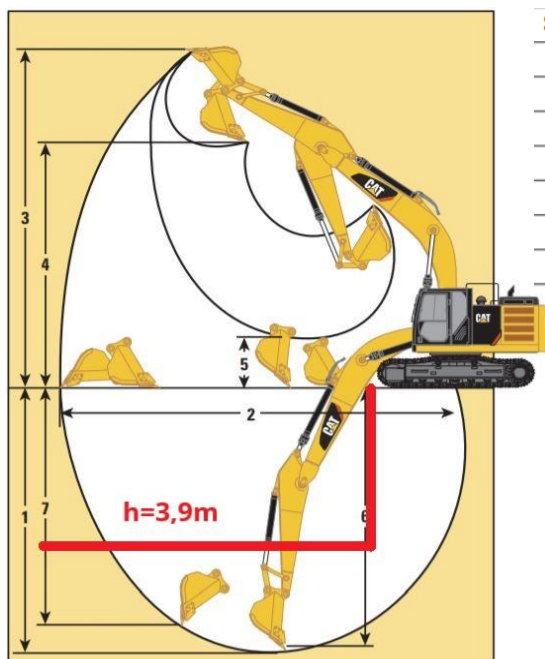
Pásové rypadlo Caterpillar 323F bude provádět výkopové práce stavební jámy. Stroj bude provádět výkop ze dna jámy, odkud bude odvážena zemina. Finální fázi výkopu bude provádět mimo jámu, kdy bude odtěžovat sjezd do výkopu. Následně bude stroj využit ve fázi zásypů kolem objektu po vytažení pažení. Rypadlo bude provádět výkopy 8.3. – 28.3.2018 a následně zásypy 20.8.-29.8.2018.



Obr. 58 - Pásové rypadlo Caterpillar 323F

Technické parametry:

Transportní rozměry (d x š x v):	9,45 x 2,98 x 3,05 m
Hmotnost:	22,6 t
Rychlost:	5,5 km/h
Max. stoupavost:	35°/70 %
Objem lžíce:	1,3 m ³
Max. délkový dosah:	9,45 m
Max. hloubkový dosah:	6,29 m



Stick Options	R2.5
1 Maximum Digging Depth	6290 mm
2 Maximum Reach at Ground Line	9450 mm
3 Maximum Cutting Height	9240 mm
4 Maximum Loading Height	6300 mm
5 Minimum Loading Height	2600 mm
6 Maximum Depth Cut for 2440 mm Level	6100 mm
7 Maximum Vertical Wall Digging Depth	5210 mm

Obr. 59 - Dosahy rypadla Caterpillar 323F

2. Nákladní automobil Tatra T158 – 8P6R33.341

Nákladní automobil Tatra T158 bude na stavbě sloužit k odvozu zeminy na skládku. Následně bude dovážet zeminu při zásypech okolo objektu. Nákladní automobily budou na stavbě v době práce rypadla, a to při výkopech 8.3. – 28.3.2018 a následně zásypech 20.8.-29.8.2018.



Obr. 60 - Nákladní automobil Tatra T158 – 8P6R33.341

Technické parametry:

Rozměry vozidla (d x š x v):	7,48 x 2,55 x 3,33 m
Max. přípustná hmotnost:	30 t
Provozní hmotnost:	10,94 t
Užitná hmotnost:	19,06 t
Stoupavost při 30 t:	75 %
Max. rychlost:	85 km/h
Ložná plocha:	4,3 x ,72 m
Objem korby:	12 m ³

3. Vibrační deska Lumag RP300HPC

Vibrační deska bude použita při zpětných zásypech zeminy kolem objektu 20.8. – 29.8.2018.

Technické parametry:

Výkon motoru:	6,0 kW
Délka desky:	825 mm
Šířka desky:	475 mm
Hloubka hutnění:	900 mm
Produktivita:	600 m ² /hod
Max. náklon:	20°
Hmotnost:	272 kg



Obr. 61 - Vibrační deska Lumag RP300HPC

4. Autojeřáb TEREX – DEMAG AC 30 s beranidlem MOVAX SG 65

K zaberanění a následnému vytažení I profilů bude použit autojeřáb DEMAG AC 30 s beranidlem MOVAX SG 65. Pažení stavební jámy a dodávku strojů zajistí firma GEOSTAV spol. s r.o. Autojeřáb s beranidlem budou na stavbě provádět práce 1.3.-8.3.2018 a 16.8.-20.8.2018.



Obr. 62 - Autojeřáb TEREX – DEMAG AC 30

Technické parametry:

Rozměry autojeřábu (d x š x v):	6,88 x 2,50 x 2,99 m
Výkon motoru:	172 kW
Max. výška výložníku:	28 m
Max. nosnost:	30 t
Hmotnost:	22,0 t

Technické parametry beranidla:

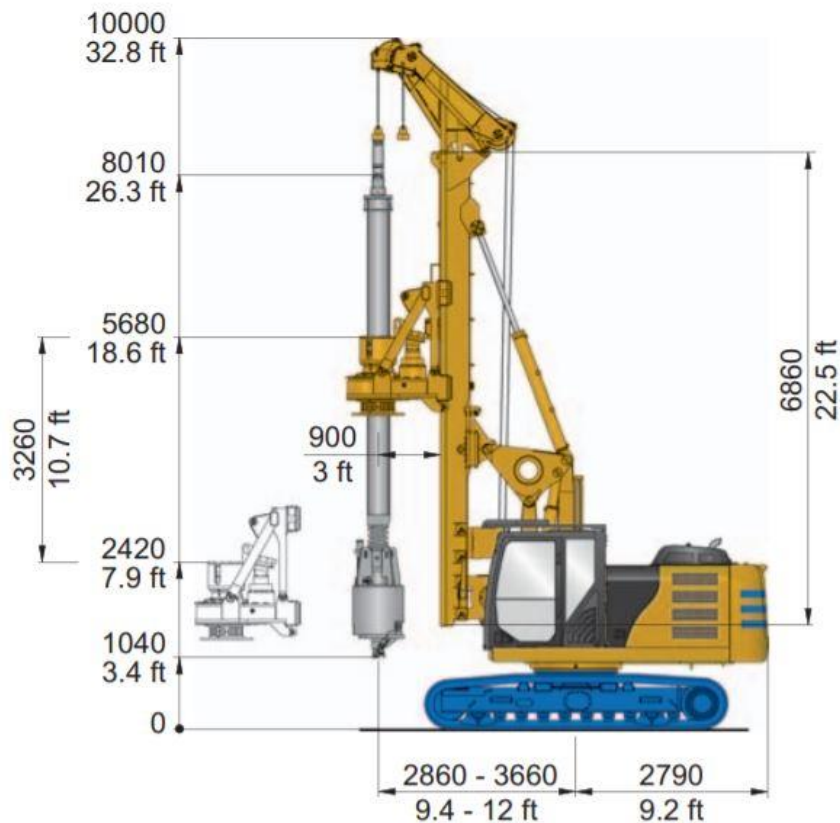
Hmotnost:	2,46 t
Frekvence vibrací:	2300–3000 1/min
Max. délka záporý / max. hmotnost:	8 m / 2,3 t 12 m / 1,6 t 16 m / 1,2 t



Obr. 63 – Beranidlo MOVAX SG 65

5. Vrtná souprava Bauer BG 11 H

Pro vrtání pilot bude na stavbě použita vrtná souprava CMV TH 15-50. Pilotážní práce a dopravu stroje na stavbu provede firma GEOSTAV spol. s.r.o. Na stavbě budou zhotoveny vrty průměru 600 a 900 mm. Souprava na stavbě bude provádět vrty v období 28.3.-9.4.2018.



Obr. 64 - Vrtná souprava Bauer BG 11 H

Technické parametry:

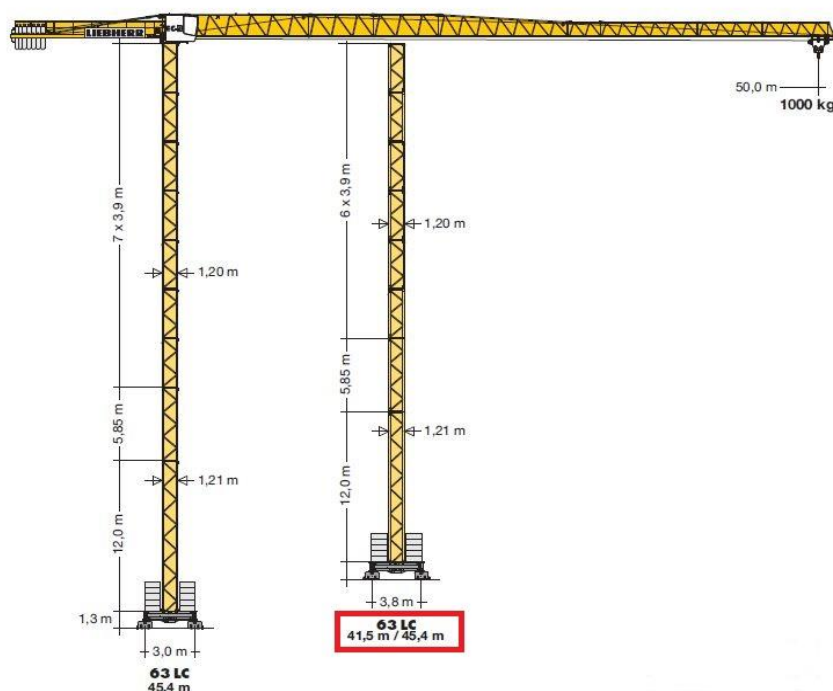
Transportní rozměry (d x š x v):	9,27 x 3,5 x 3,5 m
Výška při vrtání:	10 m
Výkon motoru:	122 kW
Max. stoupavost:	20 %
Hmotnost:	31,1 t
Průměr vrtů:	600–1000 mm
Max. hloubka vrtu:	19 m

6. Věžový jeřáb LIEBHERR 71 EC-B 5 FR.tronic

Od ukončení etapy zemních prací bude na stavbě umístěn věžový jeřáb, a to až do dokončení kompletní etapy hrubé vrchní stavby, konkrétně zastřešení. Datumově stavba jeřábu začne 29.3.2018 a demontáž se předpokládá 22.8.2019. Bude využíván pro transport potřebného materiálu na požadované místo v objektu. Výztuž, bednění a zdící materiál se bude dopravovat na stropní konstrukci posledního podlaží, která bude sloužit jako dočasná skládka a předmontážní plocha. Prefabrikované dílce budou z dopravního prostředku zdvihuty a dopraveny na přesné místo v objektu, kde ihned dojde k jejich zabudování do konstrukce. Jeřáb je založen na kříži, jehož nohy jsou na panelech o rozměru 1,2 x 1,2 m.

Při výstavbě bude využit jeřáb s výškou (po horní otoč) 42,55 m a délkou výložníku 42,5 m. Bude založen na ocelovém kříži o rozměrech 3,8 x 3,8 m.

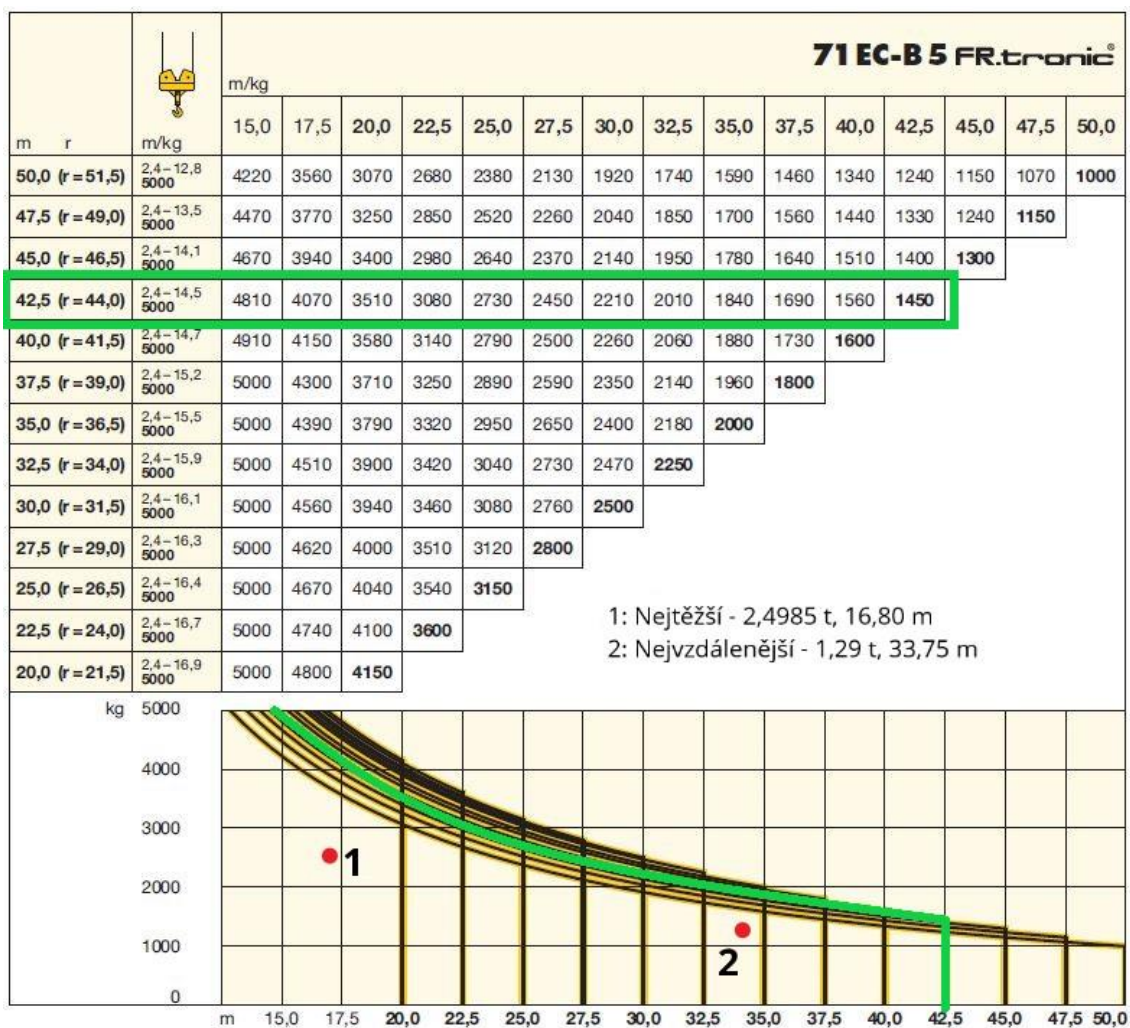
Při volbě jeřábu byla zohledněna hmotnost a vzdálenost kritických břemen. Nejtěžší břemeno je schodišťové rameno 10 x 186,5 x 275 mm, šířky 1,3 m s hmotností 2,4985 tun a vzdálenosti uložení 16,80 m. Nejvzdálenějším břemenem je paleta tvárnic Porotherm 30 Profi s hmotností 1,29 tun a vzdáleností 33,75 m od osy jeřábu.



Obr. 65 – Schéma výškového uspořádání jeřábu

Technické parametry:

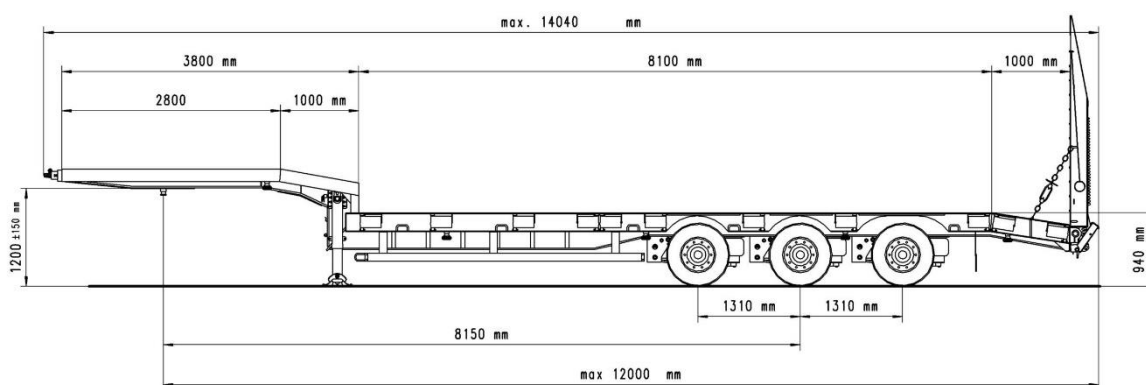
Opěrná základna:	3,8 x 3,8 m
Zdvihací výška:	42,55 m
Délka výložníku:	42,5 m
Maximální nosnost:	5 t
Nosnost při max. vyložení:	1,45 t
Příkon:	24,0 kW



Obr. 66 - Posouzení únosnosti věžového jeřábu

7. Tahač MAN TGX 24.440 6x2 BLS s 3 nápravovým nízkoložným návěsem Schwarzmüller

Tahače MAN TGX 24.440 6x2 BLS a 3 nápravovým nízkoložným návěsem Schwarzmüller bude na stavbu dopraven věžový jeřáb ze sídla firmy Liebherr v Brně Popůvkách. Největším přepravovaným prvkem je základ věže jeřábu o rozměrech 12,0 x 1,42 x 1,42 m a hmotnosti 3,22 tun. I při naložení na zvýšenou část návěsu se nebude jednat o nadrozměrnou přepravu. Ostatní menší komponenty budou na návěs naskládány dle zvyklostí dodavatele tak, aby nedošlo k přetížení celé soupravy nad 44 tun, a nepřesáhla se šířka nákladu 2,5 m a výška 4 m. Tahač bude použit při návozu a odvozu dílů jeřábu.



Obr. 67 - Návěs Schwarzmüller

Technické parametry:

Rozměry vozidla s návěsem (d x š x v):	16,49 x 2,49 x 3,5 m
Celková hmotnost:	44,0 t
Provozní hmotnost:	26,0 t
Užitná hmotnost:	18,0 t
Poloměr zatočení	13,1m

8. Valník DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002

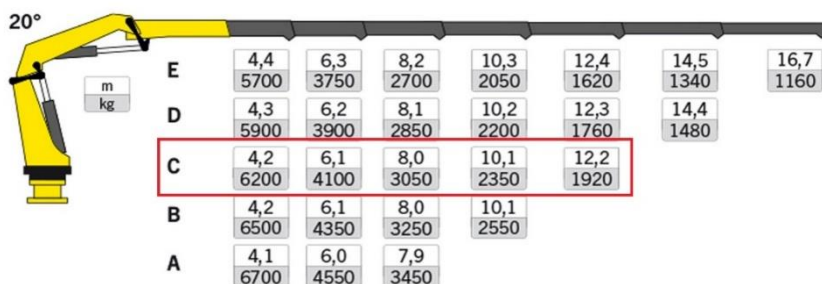
Nákladní automobil s valníkovou nástavbou DAF CF 75.360 6x2 s hydraulickou rukou Palfinger PK29002 bude sloužit k přepravě výztuže, bednění, prefabrikovaných dílců a zdících prvků. Automobil se na staveništi bude zdržovat pouze po doby vykládky materiálu. Dle potřeby materiál složí buďto sám pomocí hydraulické ruky nebo dojde ke složení za pomoci věžového jeřábu, který dopraví materiál do požadovaného podlaží stavby. Automobil bude používán po celou dobu výstavby k zásobování.



Obr. 68 - Valník DAF CF 75.360 6x2

Technické parametry:

Rozměry vozidla (d x š x v):	10,97 x 2,44 x 2,9 m
Celková hmotnost:	26,0 t
Provozní hmotnost:	13,25 t
Užitná hmotnost:	12,75 t
Ložná plocha:	7,48 x 2,34 m
Poloměr zatočení	11,5 m
Max. nosnost hydraulické ruky:	6,2 t
Nosnost hydr. Ruky při max. vyložení:	1,92 t



Obr. 69 - Únosnost hydraulické ruky Palfinger PK29002

9. Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6

Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6 bude sloužit k transportu čerstvé betonové směsi při betonáži. Transport bude z areálu firmy TBG Betonmix v Brně Černovicích a předpokládaná doba jízdy je 8 minut. Autodomíchávače budou využívány při betonážích po celou dobu stavby.



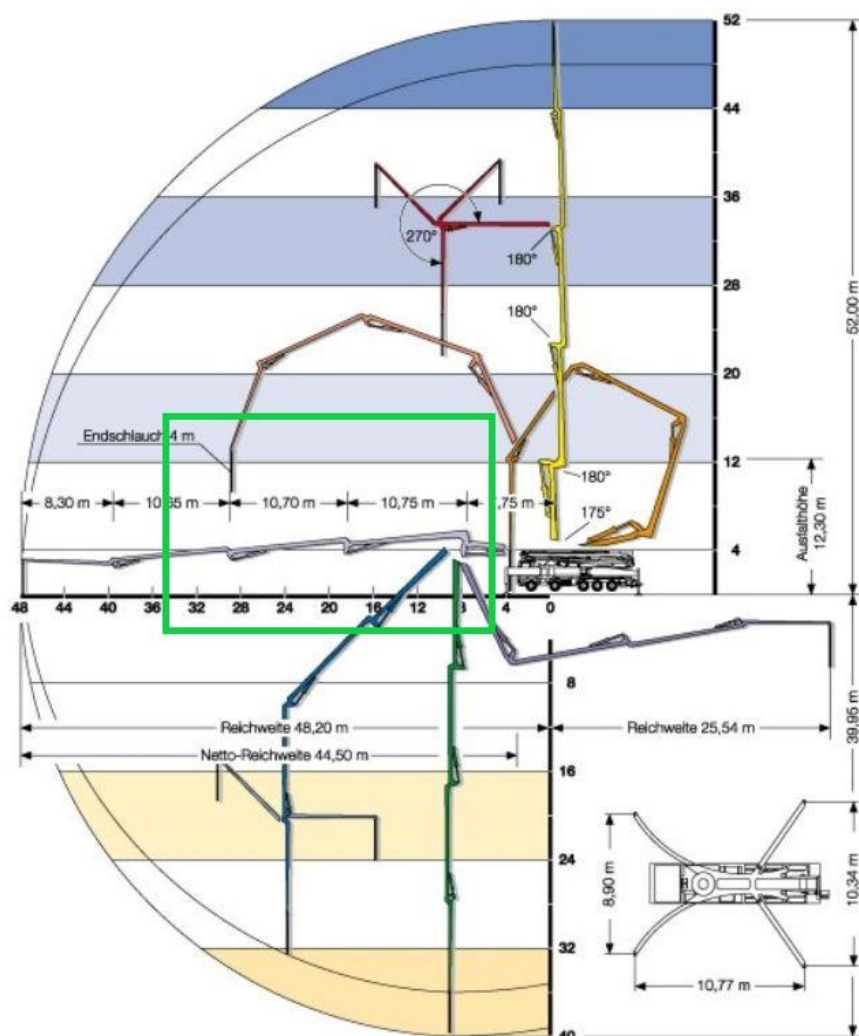
Obr. 70 – Autodomíchávač Tatra T158 Phoenix 6x6

Technické parametry:

Rozměry vozidla (d x š x v):	8,25 x 2,6 x 3,65 m
Celková hmotnost:	34,0 t
Provozní hmotnost:	11,75 t
Užitná hmotnost:	22,25 t
Objem bubnu:	9 m ³
Poloměr zatočení	11,15 m

10. Čerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX

Čerpadlo betonové směsi Schwing S 52 SX bude využito při betonáži svislých a vodorovných konstrukcí 1. PP – 4. NP. Jeho výhodou je velký délkový dosah při výšce 4. NP. Čerpadlo bude betonovat z 1. polohy. Schwing S 52 SX bude používán při betonážích od 20.4. do 9.11.2018.



Obr. 71 - Posouzení kritického dosahu pro Schwing S 52 SX

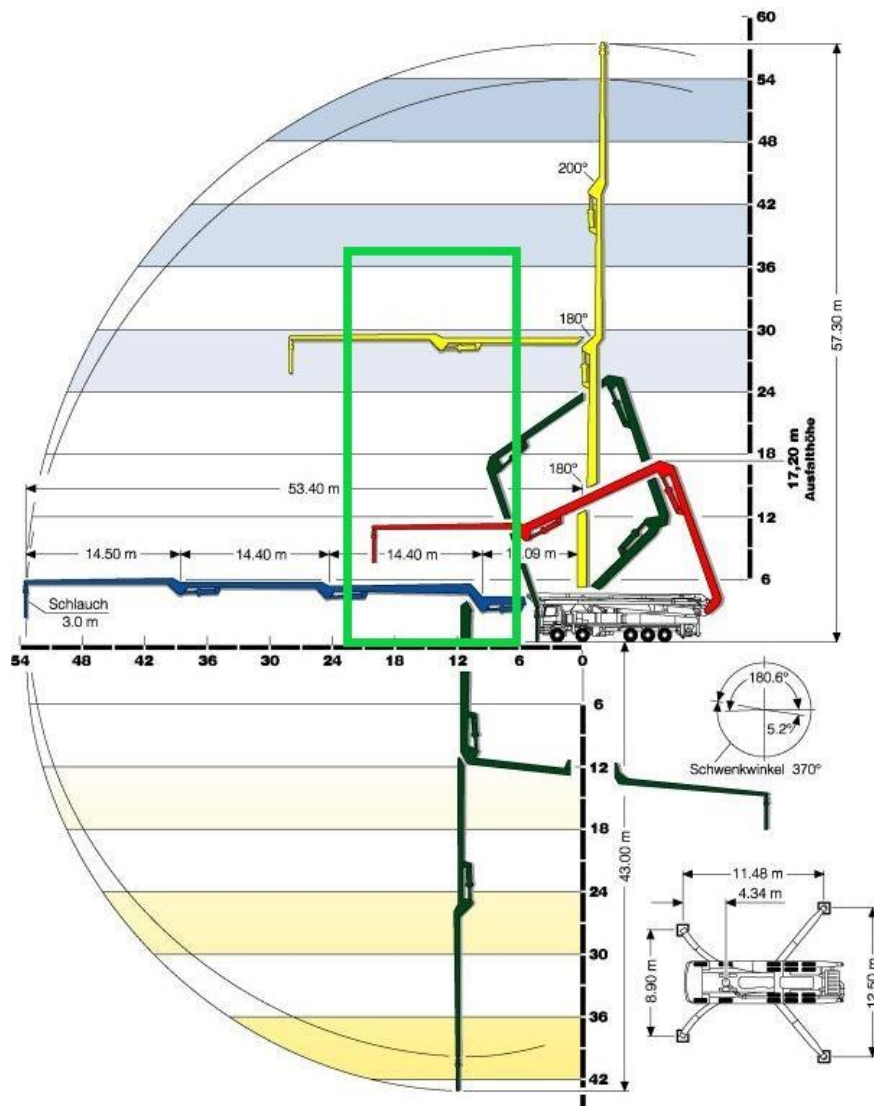
Technické parametry:

Vertikální dosah:	52,0 m
Horizontální dosah:	48,2 m
Dopravní potrubí:	DN 125 mm
Délka koncové hadice:	4 m
Pracovní rádius otoče:	360°
Šířka zapatkování podpěr přední/zadní:	10,34 x 8,90 m
Dopravované množství:	138 m ³ /hod
Max. tlak betonu:	85 bar

11. Čerpadlo betonové směsi Schwing S 58 SX

Čerpadlo betonové směsi Schwing S 58 SX bude využito při betonáži svislých a vodorovných konstrukcí 5. NP – 12. NP. Betonáž bude probíhat ze 2 poloh.

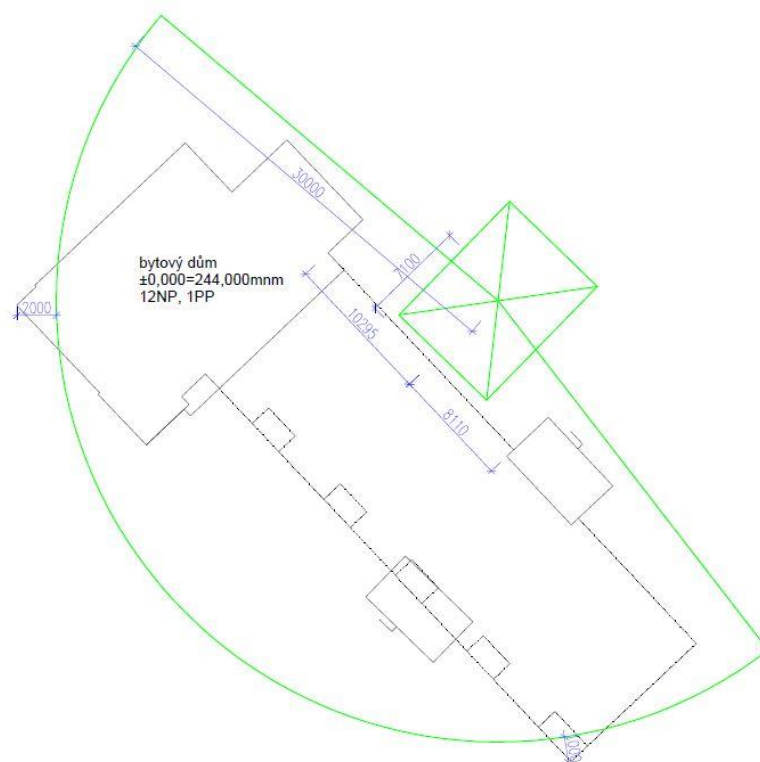
Čerpadlo Schwing S 58 SX bude provádět betonáže od 26.11.2018 do 24.7.2019.



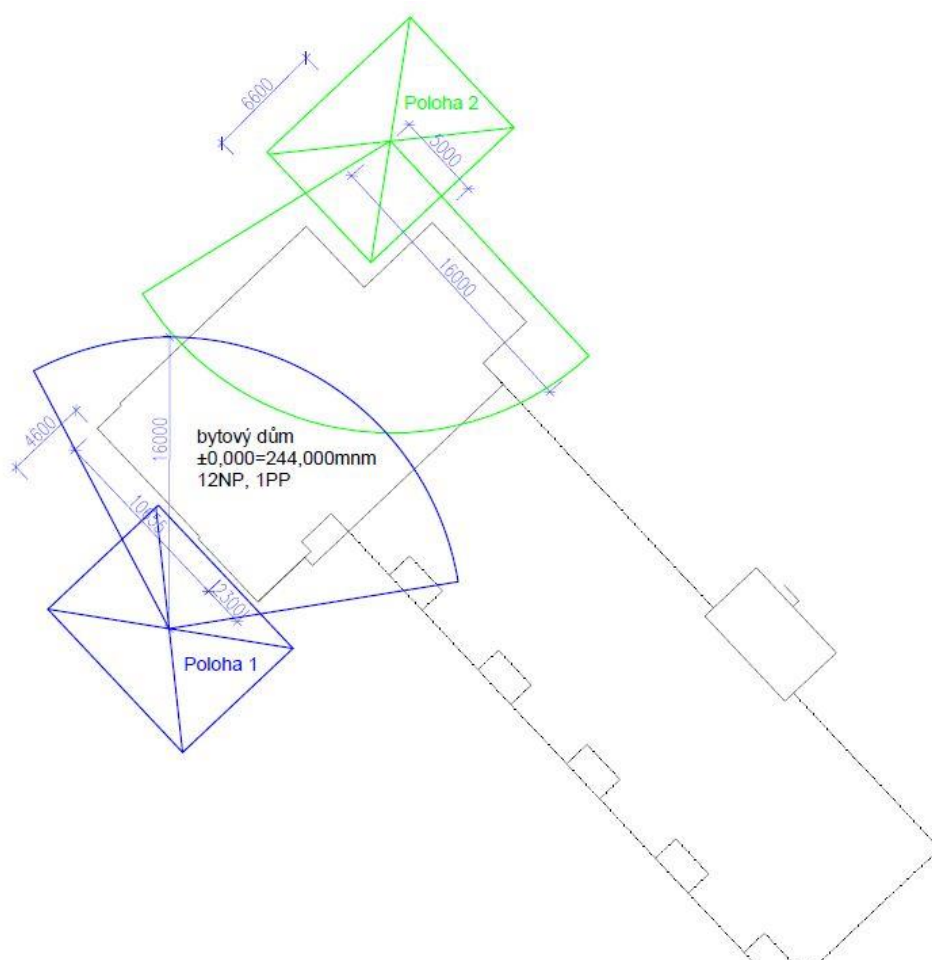
Obr. 72 - Posouzení kritického dosahu pro Schwing S 58 SX

Technické parametry:

Vertikální dosah:	57,3 m
Horizontální dosah:	53,4 m
Dopravní potrubí:	DN 125 mm
Délka koncové hadice:	3 m
Pracovní rádius otoče:	360°
Šířka zapatkování podpěr přední/zadní:	12,5 x 8,90 m
Dopravované množství:	163 m ³ /hod
Max. tlak betonu:	85 bar



Obr. 73 - Poloha čerpadla Schwing S 52 SX při betonáži



Obr. 74 - Polohy čerpadla Schwing S 58 SX při betonážích

12. Skříňový automobil Mercedes-Benz Sprinter 314 CDI/L KAWA

Skříňový automobil Mercedes – Benz Sprinter 314CDI/L KAWA bude na staveništi po celou dobu výstavby a bude sloužit k dopravě drobného materiálu a nářadí.



Obr. 75 - Skříňový automobil Mercedes-Benz Sprinter

Technické parametry:

Rozměry vozidla (d x š x v):	5,4 x 1,9 x 2,21 m
Celková hmotnost:	3,5 t
Provozní hmotnost:	2,23 t
Užitná hmotnost:	1,27 t
Ložná plocha:	4,3 x ,72 m
Objem nákladového prostoru:	14 m ³
Poloměr zatočení	12,6 m

13. Ponorný vibrátor Enar Dingo s ohebnou hřídelí TAX-TDX 3/AX48

Ponorný vibrátor Enar Dingo s ohebnou hřídelí bude využíván při hutnění čerstvého betonu ve svislých nosných konstrukcích a ve stropních průvlacích.



Obr. 76 - Ponorný vibrátor Enar Dingo

Technické parametry vibrátoru:

Napětí:	230 V
Hmotnost:	5,4 kg
Otáčky motoru:	18 000 ot. / min
Elektrický příkon:	2 300 W
Rozměry:	343 x 243 x 228 mm

Technické parametry hřídele:

Průměr hlavice:	48 mm
Délka hlavice:	370 mm
Délka hřídele:	3 m
Hutnicí výkon:	28 m ³ /hod
Hmotnost:	5 kg

14. Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H

K hutnění čerstvého betonu na vodorovných konstrukcích bude používána plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H s lištou šířky 3 m.



Obr. 77 - Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H

Technické parametry:

Motor:	Honda GX – 35
Zdvihový objem:	35,8 cm ³
Otáčky:	7000 ot. / min
Palivo:	Bezolovnatý benzín
Objem nádrže:	0,7 l
Délka lišty:	3 m
Hmotnost:	27 kg

15. Stavební míchačka HECHT 2220

Pro míchání zálivkového betonu ke zmonolitnění schodišťových bude použita míchačka HECHT 2220.

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Příkon:	1050 W
Objem bubnu:	220 l
Hmotnost:	950 kg



Obr. 78 - Míchačka HECHT 2220

16. Řetězová pila Husqvarna 135

Řetězová pila slouží k seříznutí hranolů při bednících pracích na požadovanou délku. Rovněž se s ní zakrátkí hranoly sloužící jako podkladky při skladování materiálu.



Obr. 79 - Řetězová pila Husqvarna 135

Technické parametry:

Motor:	Husqvarna 40,9 cm ³
Výkon:	1,4 kW
Otáčky:	9000 ot. / min
Délka lišty:	35 cm
Hmotnost:	4,4 kg

17. Vrtací kladivo HILTI TE 2-M

Vrtací kladivo se použije v případě vrtání do železobetonu, např. při kotvení vzpěr a stabilizátorů při bednění stěn. Rovněž se užije v případě potřeby drobného sbíjení. Hlavice kladiva má systém uzamykání SDS.



Obr. 80 - Vrtací kladivo HILTI TE 2-M

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Příkon:	650 W
Výkon:	4600 příklepů / min; 1200 ot. / min
Hmotnost:	2,9 kg

18. Rotační laser HILTI PR 300 - HV2S

K vytyčení výšek během stavebních prací, kdy není přítomen geodet a při kontrole rovinnosti, výšky betonu při betonáži, bude používán rotační laser HILTI PR 300 – HV2S.



Obr. 81 - Rotační laser HILTI PR 300 - HV2S

Technické parametry:

Dosah:	600 m
Přesnost:	± 0,5 mm / 10 m
Napájení:	Akumulátorová baterie

19. Úhlová bruska HILTI AG 230–20 D

K případnému zkrácení výztuže na stavbě bude přítomna úhlová bruska HILTI AG 230–20 D s průměrem kotoučů do 230 mm.



Obr. 82 - Úhlová bruska HILTI AG 230-20 D

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Příkon:	2000 W
Otáčky:	6500 ot. / min
Průměr kotouče:	230 mm

20. Okružná pila HILTI SC 55 W

Okružní pila HILTI SC 55 W slouží k přiřícení desek bednění stropní konstrukce tak, aby byla vybedněna celá plocha stropu a spoje desek ležely nad příhradovými nosníky PERI GT 24.



Obr. 83 - Okružní pila HILTI SC 55 W

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Příkon:	1200 W
Max. hloubka řezu:	55 mm
Otáčky:	5500 ot. / min
Rozměr kotouče:	min. 160 mm, max. 165 mm

21. Elektrické míchadlo POWE 80070

K míchání zdícího lepidla Porotherm bude použito míchadlo POWE 80070 s míchací metlou průměru 120 mm.



Technické parametry:

Napětí:	230 V
Příkon:	1200 W
Otáčky:	0-700 ot. / min
Míchací metla:	Ø120 mm

Obr. 84 - Míchadlo POWE 80070

22. Elektrická pila na tvárnice HECHT 2250

K seříznutí keramických a pórobetonových tvárnic bude používána elektrická pila HECHT 2250 s lištou délky 40 cm.



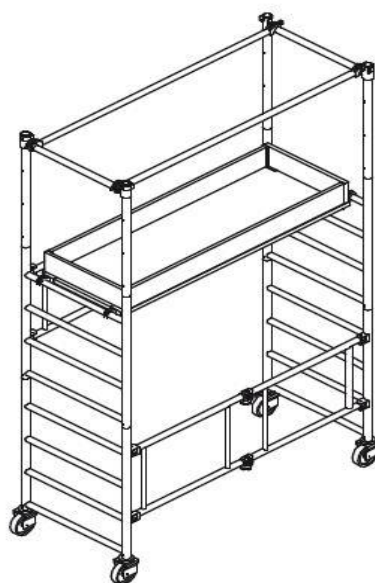
Obr. 85 - Pila na tvárnice HECHT 2250

Technické parametry:

Napětí:	230 V
Příkon:	2400 W
Délka lišty:	40 cm
Hmotnost:	5,6 kg

23. Pojízdné pracovní lešení PERI

Při práci ve výškách, např. při bednění stěn, betonáži stěn a sloupů, při zdění zdiva výšky nad 1,5 je potřeba používat pojízdné lešení PERI.



Obr. 86 - Pojízdné lešení PERI

Technické parametry:

Rozměry (d x š x v):	1800 x 750 x 3035 mm
Výška pracovní podlahy:	max. 2,0 m
Výškový modul podlahy:	250 mm
Max. zatížení:	100 kg / m ²



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

9. KOTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

KONTROLNÍ A KUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ SVISLÉ A VODOROVNÉ KONSTRUKCE.....	159
A. VSTUPNÍ KONTROLY	159
1. Kontrola projektové dokumentace	159
2. Převzetí pracoviště.....	159
3. Kontrola dodávky výztuže.....	160
4. Kontrola dodávky bednění	160
5. Kontrola skladování materiálu.....	160
6. Kontrola strojní sestavy	161
7. Kontrola způsobilosti pracovníků.....	161
B. MEZIOPERAČNÍ KONTROLY	161
8. Kontrola klimatických podmínek.....	161
9. Kontrola vytyčení konstrukcí a otvorů.....	161
10. Kontrola armování.....	162
11. Kontrola zhotoveného bednění.....	162
12. Kontrola čerstvého betonu	162
13. Kontrola betonáže	163
14. Kontrola hutnění betonu	163
15. Kontrola ošetřování.....	163
16. Kontrola odbednění	163
C. VÝSTUPNÍ KONTROLY	164
17. Kontrola geometrické přesnosti.....	164
18. Kontrola povrchu betonu	165
19. Celková pevnosti betonu	165

KONTROLNÍ A KUŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ SVISLÉ A VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce je zpracován dohromady pro svislé a vodorovné konstrukce. Textovou část kontrolního a zkušebního plánu pro zděné konstrukce doplňuje příloha „B.12 Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce“. Příloha obsahuje tabulku, ve které je uveden popis kontroly, legislativní zdroje, osoby zodpovědné za kontrolu, způsob kontroly a její četnost. Rovněž se zde zapíše výsledek jednotlivých kontrol.

A. VSTUPNÍ KONTROLY

1. Kontrola projektové dokumentace

Předmětem kontroly je provedení projektové dokumentace, zda je kompletní, správná, jsou v ní řešeny všechny atypické detaily apod. Kontroluje se, zda obsahuje všechny náležitosti uvedené ve vyhlášce č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Dokumentace musí být schválena investorem. Pokud se zjistí nejasnosti, nesrovnalosti nebo skutečnosti, které by měly vliv na kvalitu díla a bezpečnost při užívání, je potřebné je projednat s investorem a dokumentaci upravit.

2. Převzetí pracoviště

Před zahájením prací je nutné převzít práce z předchozí etapy a řádně je zkontrolovat. Při svislých konstrukcích dochází k přejímce zhotovené monolitické vodorovné konstrukce (základová deska, stropní konstrukce). Dochází především ke kontrole celistvosti, neporušenosti a rovinnosti konstrukce dle ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí. Rovinnost se kontroluje pomocí 2metrové hliníkové latě. Norma stanovuje mezní odchylku pro rovinnost na ± 15 mm na 2 m lati, lokálně ± 6 mm na 0,2 m délky. Následuje kontrola vyčnívající výztuže, zjišťuje se shoda průměru, počtu prutů, vyčnívající délka a poloha dle PD. Výztuž nesmí být očištěna od zbytků betonu. Před zahájením prací je nutné dodržet minimální délku technologické přestávky v závislosti na teplotě. Přibližné doby technologické pauzy jsou spočítány v kapitole „5. Stanovení doby odbednění“. Před zahájením prací je důležité, aby stropní konstrukce měla 70 % své krychelné pevnosti. To přibližně zjistíme pomocí Schmidtova tvrdoměru, kdy na základě odrazu vypočteme přibližnou pevnost. Je potřebné odečíst pevnost v závislosti na odskoku dle stupnice dodávané výrobcem Schmidtova tvrdoměru. Je nutné brát v úvahu, že takto stanovená pevnost je pouze orientační a nemá stejnou váhu jako při provedení destruktivní zkoušky – zkouška krychelné pevnosti. Zkouška se provádí dle ČSN 73 1373 – Nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné zkoušení betonu.

Při přejímce hotových svislých konstrukcí se opět zkontroluje její celistvost, neporušenost, rovinnost dle ČSN EN 13670. Zde je povolená odchylka ± 9 mm na 2 m lati. Následuje kontrola svislosti konstrukce, kdy mezní odchylka nesmí být větší jak větší z hodnot ± 15 mm na výšku konstrukce nebo $h/400$ (7,2 mm pro 1.PP, pro

1.NP 9 mm, pro 2. – 11.NP 7 mm a pro 12.NP 7,5 mm). Znova dochází ke kontrole vyčnívající výztuže a 70 %-ní pevnosti. Obě kontroly jsou popsány v odstavci výše.

Provede se kontrola nápojných míst pro odběr vody a elektřiny. Na závěr je potřeba zkontrolovat vyklizení pracoviště po předchozích pracích

3. Kontrola dodávky výztuže

Při každé dodávce výztuže dojde ke kontrole jejího správného označení dle ČSN EN 10080 (kód výrobku, číslo normy, jmenovité rozměry a technická skupina). Těmito štítky musí být opatřen každý svazek výztuže. Dále dochází k ověření rozměrů a počtu kusů dle projektové dokumentace. Posuvným měřidlem se zkontroluje průměr prutu, svinovacím metrem pak jeho délka, případně délky mezi ohyby, kvalita provedení ohybů a úhломěrem zkontrolujeme i úhel ohybu. Kontrolujeme i shodu technických listů s požadavky v projektové dokumentaci – druh, mez pevnosti v tahu, tažnost, svařitelnost apod.

Před uložením výztuže do konstrukce nesmí být nijak znečištěna látkami, které by mohli snížit soudržnost mezi betonem a ocelí. V případě většího výskytu rzi dojde k jejímu očištění ocelovým kartáčem. Dále musí být zbavena mastnoty.

Při dodávce distančních prvků (plastové distanční podložky, tzv. „hady“ a distanční betony) se zkontrolují jejich rozměry dle požadavku na krytí v PD – 25, 30 a 35 mm. Dále se zkontroluje, zda během přepravy nedošlo k jejich poškození.

4. Kontrola dodávky bednění

Dochází ke kontrole druhu a množství bednicích prvků dle projektové dokumentace (výkres skladby bednění). Dojde k přeměření rozměrů jednotlivých prvků svinovacím metrem. Jednotlivé díly a komponenty musí být čisté, neporušené a funkční. Důležité je zkontrolovat kvalitu bednicích desek a rámu bednění, kdy překližka má být čistá, rovná a jakkoli neporušená.

5. Kontrola skladování materiálu

Veškerý materiál musí být přepravován a skladován tak, aby nedošlo k jeho poškození. Ke skladování jsou vymezeny potřebné plochy na staveništi, případně může dojít ke skladování na dostatečně vyztužené stropní konstrukci předchozího podlaží. Zde nesmí dojít ke shlukování materiálu a tím k přetížení a následné deformaci stropní konstrukce. Na skládkách musí být dodrženy minimální průchozí prostory dle ČSN 26 9010 – Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček. Dle normy je minimální šířka průchozích uliček bez přenášení břemene 600 mm. Dále skladovací plochy musí být odvodněné. Plochy musí být v dosahu věžového jeřábu.

Výztuž se skladuje v oddělených svazcích, podle druh, délky, průměru a je řádně označena identifikačním štítem. Svazky jsou ukládány na dřevěné hranoly 100 x 100 mm, které jsou rozmístěny ve vzdálenosti max. 1 m, které zamezí nadměrnému průhybu a styku se zemí. Distanční podložky se skladují v uzamykatelném skladovacím kontejneru.

Jednotlivé komponenty bednění budou skladovány na paletách, drobný materiál bude skladován v kokových koších, teleskopické stabilizátory na speciálních paletách, překližky a jednotlivé dílce TRIO se skladují na vodorovné ploše na hranolech o průřezu 100 x 100 mm. Maximální výška je 1,8 m, tzn. Stohovat jdou 2 palety na sebe.

6. Kontrola strojní sestavy

Před zahájením prací se provede kontrola technického stavu všech strojů a pracovních pomůcek. Kontroluje se především jejich technický stav, potřebné množství provozních kapalin, neporušenost napájecích kabelů, promazání důležitých částí. Dále se zkontroluje rozmístění nouzových vypínačů. Při poruše stroje nebo nářadí je potřeba jej odborně opravit, případně vyměnit za jiný, bezproblémový kus.

7. Kontrola způsobilosti pracovníků

U pracovníků dojde ke kontrole platných průkazů (vazačský průkaz), osvědčení nebo oprávnění k vykonávání dané činnosti, strojníků (jeřábník, řidič) se zkontrolují strojní a řidičské průkazy. U pracovníků pocházejících ze zemí mimo Evropskou unii je důležité zkontrolovat jejich víza, povolení k pobytu a práci, případně živnostenské listy. Bez platných dokladů nemohou vykonávat práce na stavbě. Dále všichni pracovníci musí být obeznámeni s technologickým postupem, mít absolvované školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a být seznámeni s riziky probíhajících prací. Během prací musí používat osobní ochranné pracovní pomůcky (pracovní oděv, obuv s ocelovou špicí a stélkou – kategorie S3, reflexní vestu, helmu, ochranné rukavice, při řezání chrániče zraku, sluchu atd.). Kontrola dodržování BOZP a používání OOPP bude probíhat neustále po celou dobu prací.

B. MEZIOPERAČNÍ KONTROLY

8. Kontrola klimatických podmínek

Kontrola klimatických podmínek probíhá průběžně po celý den. Zjišťuje se teplota ovzduší, která se počítá ze 4 měření (7:00, 12:00 a 21:00 – 2x) a určí se jejich aritmetický průměr. Ideální teplota po betonáž se pohybuje v rozmezí +5 °C - +30 °C. Pokud je teplota mimo tento rozsah, je nutné provést některá opatření, případně práci přerušit.

Při teplotách nižších jak + 5 °C je nutné upravit složení betonu např. zvýšením obsahu cementu, použitím vyšší pevnostní třídy, přidání přísad pro betonování za nízkých teplot atd. Další možné opatření je ohřátí některých součástí betonu – buď záměsovou vodu nebo kamenivo. Betonáž nesmí být uskutečněna do bednění, na kterém je námraza. Po betonáži je nutné hotovou konstrukci zakrýt např. polystyrenovou rohoží, geotextilií apod.

Při betonáži za teplot vyšších jak +30 °C je nutné hotovou konstrukci ošetřovat častěji kropením vodou a hotovou konstrukci zakrýt LDPE fólií a tím ochránit před přímými slunečními paprsky. Je nutné tyto opatření nepodcenit, aby nedošlo k rychlému vysušení povrchu a tím k popraskání betonu.

Dále je nutné práce přerušit při větru přesahujícím rychlost 11 m/s nebo při snížené viditelnosti na vzdálenost menší jak 30 m. Při náhlém prudkém dešti, bouři nebo silném sněžení práce rovněž ihned přerušíme.

9. Kontrola vytyčení konstrukcí a otvorů

Přeměří se všechny vytyčené hrany zdí, sloupů, dveřních i okenních otvorů. Dále se zkontroluje vytyčení všech prostupů ve stěnách nebo stropních konstrukcích.

10. Kontrola armování

Je nutné zkontrolovat správnost vyvázání výztuže v dané konstrukci. Při kontrole se ověřuje správnost použité výztuže, její průměr, délka, správný počet, rozestupy mezi pruty, délka přesahů při stykovaní. Dále se ověří řádné svázání všech prutů k sobě vazačským drátem. Poloha uložení výztuže se smí lišit max. o 20 % hodnoty v projektové dokumentaci = max. 30 mm. Dále se zkontroluje osazení distančních těles a dodržení předepsaného krytí. Pro svislé konstrukce je to 35 mm v 1.PP a 1. NP, 25 mm pro všechny ostatní podlaží. Krytí vodorovných konstrukcí je 30 mm pro desku nad 1.PP a 1.NP, u všech ostatních desek je krytí 25 mm. Výztuž musí být řádně očištěna od rzi, nečistot a zbavena mastnoty.

11. Kontrola zhotoveného bednění

Při kontrole je se kontroluje poloha a rozměr bednění dle PD, vybednění budoucích prostupů a otvorů. Bednění musí být celistvé, tuhé, nesmí umožňovat protečení betonové směsi. Dále se kontroluje jeho svislost, resp. vodorovnost. Bednění musí být čisté, zbavené nečistot, zbytků betonu po předchozí betonáži apod. Povrch bednění musí být hladký a opatřený odbedňovacím přípravkem. Celá konstrukce musí být zajištěna proti posunutí, vyboulení nebo zborcení.

U sloupů a stěn navíc zkontroluje svislost bednění. Odchylka od svislice nesmí být větší jak větší z hodnot ± 15 mm na výšku konstrukce nebo $h/400$ (7,2 mm pro 1.PP, pro 1.NP 9 mm, pro 2. – 11.NP 7 mm a pro 12.NP 7,5 mm). ČSN 73 0210-2 stanovuje odchylku pro osu sloupu max. +8 mm, pro bednění stěn může být hrana max. o 3 mm posunutá. Odchylka horní hrany bednění stěn a sloupů je max. ± 10 mm. Bednění musí být v rozích opatřeno trojúhelníkovou lištou o rozměrech 10 x 10 mm.

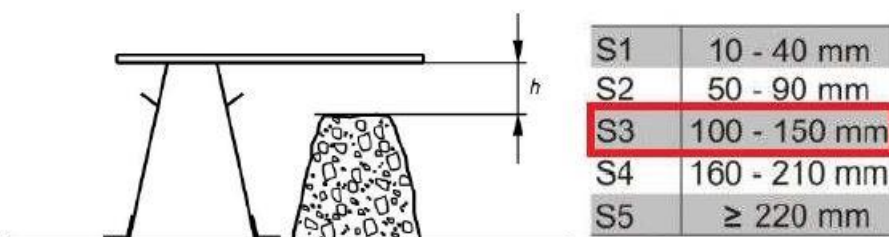
Bednění stropní konstrukce musí být zhotoveno dle PD, kontroluje se rozmístění a vzdálenost mezi stojkami, umístění potřebného počtu trojnožek, osová vzdálenost nosníků. Dále se kontroluje opatření desky čely, jejich zajištění, vybednění otvorů. Mezi deskami nesmí být spáry, kterými by protekla betonová směs. Bednění musí být vodorovné. To se kontroluje pomocí 2 m latě a mezní odchylka je ± 10 mm na 2 m lati. U bednění stropu se dále kontroluje umístění kolektivního zajištění zabraňujícímu pádu z výšky – zábradlí.

12. Kontrola čerstvého betonu

Při každé dodávce je třeba zkontrolovat, zda směs uvedená v dodacím listě souhlasí se směsí uvedenou v projektové dokumentaci. Pro monolitické svislé nosné konstrukce v 1.PP je požadován beton třídy C 30/37, XC4, S3. Pro všechny ostatní konstrukce v objektu je předepsán beton C 30/37, XC1, S3.

Pro kontrolu správné konzistence se provádí zkouška sednutím kužele dle ČSN EN 12350-2 – Zkoušení čerstvého betonu, část 2: Zkouška sednutím. Z dodávky se odebere $0,3 \text{ m}^3$ betonu, na kterém se zkouška provede. Pro naši předepsanou konzistenci S3 je míra sednutí 100–150 mm.

Dále je třeba odebrat beton na zhotovení krychlí o hraně 150 mm, které se zhutní. Po jejich vytvrdnutí (nejdříve za 28 dní) se na nich provede dle ČSN EN 12390-3 zkouška krychelné pevnosti betonu v tlaku.



Obr. 87 – Zkouška sednutím kužele

13. Kontrola betonáže

Během betonáže smí docházet k ukládce betonové směsi z výšky maximálně 1,5 m, jinak může dojít k sesedání kameniva v konstrukci. Betonáž je třeba provádět po vrstvách, vždy v maximální tloušťce 40 cm. Každá vrstva musí být řádně zhutněna. U vodorovných konstrukcí se správná tloušťka vrstvy hlídá pomocí výškově stavitelných trojnožek.

14. Kontrola hutnění betonu

Při této kontrole je třeba řádně zhutnit (zavibrovat) uloženou směs, tak aby došlo k jejímu zatečení do všech částí konstrukce a aby byly vytlačeny vzduchové póry. Během vibrování nesmí dojít ke kontaktu hlavice s bedněním.

Hutnění svislých konstrukcí se provádí ponorným vibrátorem. Smí se hutnit vrstva rovna 1,25násobku délky hlavice = 463 mm. Při hutnění musí dojít k provibrování předchozí vrstvy do hloubky 50–100 mm. Proto maximální tloušťka jedné vrstvy je maximálně 40 cm. Jednotlivé vpichy jsou od sebe 1,4násobek viditelného poloměru účinnosti = 670 mm. Poloměr účinnosti je 10 x průměr hlavice = 10 x 48 mm. Doba jednoho vpichu je v rozmezí 20-60 sekund. Jakmile se na povrchu objeví cementové mléko, je konstrukce zhutněná.

Při zhutňování vodorovných konstrukcí platí tyto zásady: Maximální tloušťka vrstvy je 250 mm. Pro vibrování se používá lišta šířky 3 m, přičemž jednotlivé pruhy se musí překrývat o 100-200 mm. Konstrukce je opět zhutněná, jakmile se na povrchu objeví cementové mléko.

15. Kontrola ošetřování

Po ukončení betonáže je nutné povrch opatřit ošetřovacím nástřikem nepropouštějící vodu.

Při teplotách nižších jak + 5 °C je nutné konstrukci zakrýt např. polystyrenovou rohoží, geotextilií apod.

Při betonáži za teplot vyšších jak +30 °C je nutné hotovou konstrukci ošetřovat častěji kropením vodou a hotovou konstrukci zakrýt LDPE fólií a tím ochránit před přímými slunečními paprsky. Je nutné tyto opatření nepodcenit, aby nedošlo k rychlému vysušení povrchu a tím k popraskání betonu.

16. Kontrola odbednění

K odbednění smí dojít po určité době v závislosti na teplotě. Orientační doby odbednění jsou uvedeny v kapitole „5. Stanovení doby odbednění“, ty je potřeba vždy přepočítat na základě aktuálních teplot. Při odbedňování se musí postupovat opatrně a dbát, aby nedošlo k poškození povrchu betonu nebo otlučení hrany

konstrukce. Následně se všechny bednicí prvky očistí od zbytků betonu a nečistot a opatří se novou vrstvou odbedňovacího přípravku. Při očišťování se ověří stav jednotlivých dílců a poškozené kusy je třeba vyměnit.

C. VÝSTUPNÍ KONTROLY

17. Kontrola geometrické přesnosti

Dochází především ke kontrole celistvosti, neporušenosti a rovinnosti konstrukce dle ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí. Rovinnost se kontroluje pomocí 2metrové hliníkové latě. Norma stanovuje mezní odchylku pro rovinnost na ± 15 mm na 2 m lati, lokálně ± 6 mm na 0,2 m délky.

Dochází ke kontrole geometrického tvaru de PD. Svislost se měří 100 mm nad úrovní podlahy a 100 mm pod úrovní stropu, u sloupů je to v jejich osách, u stěn 100 mm od svislých hran. Rovinnost se kontroluje na čtvercové síti odsazené o hodnoty popsané výše. Síť se volí rovnoběžně se svislými a vodorovnými hranami, délka stran je max. 3 m. Rozměry prvků mají toleranci ± 5 mm. Otvory ve svislých konstrukcích mají dovolenou odchylku ± 25 mm. Další odchylky pro svislé konstrukce jsou uvedeny v následující tabulce, dle ČSN EN 13670.

Č.	POPIS ODCHYLKY	MEZNÍ ODCHYLKA
1	Vychýlení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží - světlá výška $h \leq 10$ m	větší z hodnot 15 mm, $h/400$
2	Odchylka mezi středy stěn	větší z hodnot 15 mm, $t/30$ max. 30 mm
3	Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	větší z hodnot 15 mm, $h/300$ max. 30 mm
4	Poloha sloupu v půdorys, vztažená k sekundárním přímkám	± 25 mm
5	Poloha stěny v půdorysu, vztažená k sekundární přímce	± 25 mm
6	Volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami	větší z hodnot ± 20 mm, $\pm l/600$ max. 60 mm
7	Rovinnost povrchu ve styku s bedněním - celkově ($l=2,0$ m) - místně ($l=0,2$ m)	9 mm 4 mm
8	Přímost hran - délka $l < 1$ m - délka > 1 m	max. ± 20 mm ± 8 mm ± 8 mm/m

Tab. 25 – Geometrické tolerance pro svislé monolitické konstrukce

Při kontrole vodorovných konstrukcí se kontroluje především tvar, vodorovnost a rovinnost. Kontrola rovinnosti je pomocí 2 m hliníkové latě. Vodorovnost se kontroluje pomocí čtvercové sítě (viz. Čtvercová síť svislých konstrukcí), kde přímký jsou odsazeny 100 mm od hran svislých konstrukcí. Vodorovnost průvlaků se kontroluje v jejich osách. Rozměry prvků mají toleranci \pm

5 mm. Dovolená odchylka pro rozměry a polohu otvorů je ± 25 mm. Mezní odchylky jsou uvedeny v tabulce níže, dle ČSN EN 13670.

Č.	POPIS ODCHYLKY	MEZNÍ ODCHYLKA
1	Vychýlení nosníku nebo desky	$\pm (10 + l/500)$ mm
2	Úroveň sousedních stropů u podpěr	± 20 mm
3	Rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni - výška $H > 20$ m	± 20 mm $\pm 0,5 (H+2)$ mm max. 50 mm
4	Rovinnost povrchu ve styku s bedněním - celkově ($l=2,0$ m) - místně ($l=0,2$ m)	15 mm 6 mm
5	Přímost hran - délka $l < 1$ m - délka > 1 m	max. ± 20 mm ± 8 mm ± 8 mm/m

Tab. 26 – Geometrické tolerance pro vodorovné monolitické konstrukce

18. Kontrola povrchu betonu

Provede se vizuální kontrola finálního povrchu betonové konstrukce. Nesmí se zde vyskytovat praskliny, trhliny, šterková hnízda, kaverny, výstupky a znečištění. Rovněž nesmí být odštípnuté rohy. V případě drobných povrchových vad dojde ke kosmetické úpravě cementovou vysprávkovou maltou, tak aby byl výsledný povrch celistvý.

19. Celková pevnost betonu

Nejdříve po 28 dnech od odebrání vzorků betonu se provede zkouška krychelné pevnosti betonu v tlaku dle ČSN EN 12390-3:2009. Tato zkouška se provádí ve specializovaných zkušebních laboratořích. O této zkoušce se zhotoví protokol.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÉ KONSTRUKCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

KONTROLNÍ A KUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÉ KONSTRUKCE.....	168
A. VSTUPNÍ KONTROLY	168
1. Kontrola projektové dokumentace	168
2. Převzetí pracoviště.....	168
3. Kontrola dodávky materiálu.....	168
4. Kontrola skladování materiálu.....	169
5. Kontrola strojní sestavy	169
6. Kontrola způsobilosti pracovníků.....	169
B. MEZIOPERAČNÍ KONTROLY	169
7. Kontrola klimatických podmínek.....	169
8. Kontrola vytyčení zdí a otvorů	170
9. Kontrola založení první vrstvy.....	170
10. Kontrola vazeb zdiva a tloušťky spár	170
11. Kontrola otvorů.....	170
12. Kontrola osazení překladů	170
C. VÝSTUPNÍ KONTROLY	171
13. Kontrola rozměrů a polohy otvorů	171
14. Kontrola svislosti zdiva.....	171
15. Kontrola rovinnosti zdiva.....	172
16. Kontrola vzájemné kolmosti stěn.....	172
17. Kontrola dodržení rozměrů místností	172
18. Celková kontrola provedení konstrukce	172

KONTROLNÍ A KUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Textová část kontrolního a zkušebního plánu pro zděné konstrukce doplňuje příloha „B.13 Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce“. Příloha obsahuje tabulku, ve které je uveden popis kontroly, legislativní zdroje, osoby zodpovědné za kontrolu, způsob kontroly a její četnost. Rovněž se zde zapíše výsledek jednotlivých kontrol.

A. VSTUPNÍ KONTROLY

1. Kontrola projektové dokumentace

Předmětem kontroly je provedení projektové dokumentace, zda je kompletní, správná, jsou v ní řešeny všechny atypické detaily apod. Kontroluje se, zda obsahuje všechny náležitosti uvedené ve vyhlášce č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Dokumentace musí být schválena investorem. Pokud se zjistí nejasnosti, nesrovnalosti nebo skutečnosti, které by měly vliv na kvalitu díla a bezpečnost při užívání, je potřebné je projednat s investorem a dokumentaci upravit.

2. Převzetí pracoviště

Před zdíci pracemi dochází k převímce zhotovené stropní konstrukce. Kontroluje se převážně její rovinnost. Kontrolu provádíme dle ČSN 73 0212-3 – Geometrická přesnost ve výstavbě a ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí. Mezní odchylka rovinnosti je ± 15 mm na 2 m lati, lokálně ± 6 mm na 0,2 m délky. Dále je třeba dodržet správnou délku technologické přestávky v závislosti na teplotě. Orientační doby jsou uvedeny v kapitole „5. Stanovení doby odbednění“. Pomocí rotačního laseru se překontrolují nejvyšší a nejnižší místa na stropní konstrukci. Rozdíl nesmí být větší jak 30 mm.

Před započítím prací je důležité, aby stropní konstrukce měla 70 % své pevnosti. To přibližně zjistíme pomocí Schmidtova tvrdoměru, kdy na základě odrazu vypočteme přibližnou pevnost. Je potřebné odečíst pevnost v závislosti na odskoku dle stupnice dodávané výrobcem Schmidtova tvrdoměru. Je nutné brát v úvahu, že takto stanovená pevnost je pouze orientační a nemá stejnou váhu jako při provedení destruktivní zkoušky – zkouška krychelné pevnosti.

Provede se kontrola nápojních míst pro odběr vody a elektřiny. Na závěr je potřeba zkontrolovat vyklizení pracoviště po předchozích pracích.

3. Kontrola dodávky materiálu

Při každé dodávce materiálu je nutné zkontrolovat jeho správnost a shodu v dodacím listě s údaji uvedenými v projektové dokumentaci. Kontrolujeme správný druh zdících prvků – Porotherm Profi 30, Profi 24, 30 AKU Z Profi, 25 AKU Z Profi, 11,5 Profi a 8 Profi. Dále vhodné malty – Porotherm Profi, Profi AM. Překlady na stavbě budou Porotherm KP 7 a KP 11,5. Při převímce materiálu dojde ke kontrole nepoškození palet, ochranný obal nesmí být potrhaný, tvarovky nesmí být zdeformované. Palety s maltou musí být dále zkontrolovány, zda nedošlo k zatečení vody pod ochranou plachtu a k zatvrdnutí malty v pytlích.

V případě poškození materiálu nemůže být přebrán, je vrácen dodavateli a je zahájeno reklamační řízení.

4. Kontrola skladování materiálu

Tvarovky i malty musí být skladovány na rovné, zpevněné ploše v místech, kde se nedrží srážková voda. Budou skladovány na paletách, na kterých byly dopraveny a budou zakryty originální PE fólií tak, aby nedošlo k nasáknutí dešťové vody. Palety budou skladovány na skládce na staveništi a přímo na stropní konstrukci konkrétního podlaží (ta musí být dostatečně vyžralá). Zde budou rozmístěny rovnoměrně po celém patře, vždy v blízkosti nosných stěn nižšího podlaží. Nesmí dojít ke shlukování palet a tím k přetížení a následné deformaci stropní konstrukce. Palety lze stohovat, vždy pouze 2 na sobě. Stohování je povoleno pouze na skládce materiálu, nikoli přímo na stropní konstrukci.

5. Kontrola strojní sestavy

Před zahájením prací se provede kontrola technického stavu všech strojů a pracovních pomůcek. Kontroluje se především jejich technický stav, potřebné množství provozních kapalin, neporušenost napájecích kabelů, promazání důležitých částí. Dále se zkontroluje rozmístění nouzových vypínačů. Při poruše stroje nebo náradí je potřeba jej odborně opravit, případně vyměnit za jiný, bezproblémový kus.

6. Kontrola způsobilosti pracovníků

U pracovníků dojde ke kontrole platných průkazů (vazačský průkaz), osvědčení nebo oprávnění k vykonávání dané činnosti, strojníků (jeřábník, řidič) se zkontrolují strojní a řidičské průkazy. U pracovníků pocházejících ze zemí mimo Evropskou unii je důležité zkontrolovat jejich víza, povolení k pobytu a práci, případně živnostenské listy. Bez platných dokladů nemohou vykonávat práce na stavbě. Dále všichni pracovníci musí být obeznámeni s technologickým postupem, mít absolvované školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a být seznámeni s riziky probíhajících prací. Během prací musí používat osobní ochranné pracovní pomůcky (pracovní oděv, obuv s ocelovou špicí a stélkou – kategorie S3, reflexní vestu, helmu, ochranné rukavice, při řezání chrániče zraku, sluchu atd.). Kontrola dodržování BOZP a používání OOPP bude probíhat neustále po celou dobu prací.

B. MEZIOPERAČNÍ KONTROLY

7. Kontrola klimatických podmínek

Zdící práce smí být prováděny pouze při teplotách v rozmezí + 5 °C - + 30 °C. Při teplotách nižších jak + 5 °C nesmí probíhat zdění na tenkovrstvou maltu. Při nízkých teplotách je nutné hotovou konstrukci zakrýt geotextilií. Při teplotách v rozmezí - 5 °C - + 5 °C lze zakládat 1. vrstvu cihel na speciální základací maltu Porothers AM-W. Hotovu konstrukci je v případě deště nutné zakrýt asfaltovými pásy tak, aby nedošlo k zatečení vody do dutin. Práce je dále nutné přerušit při viditelnosti menší jak 30 m, při větru o rychlosti vyšší jak 11 m/s, bouři, prudkého deště, sněžení anebo tvorbě námrazy.

8. Kontrola vytyčení zdí a otvorů

Přeměří se všechny vytyčené hrany zdí, dveřních i okenních otvorů, u nichž se kontroluje správná pozice. Dále se zkontrolují rozměry jednotlivých místností, kolmost stěn a úhlopříčky místností.

9. Kontrola založení první vrstvy

Provádí se kontrola tloušťky zakládací malty, která nesmí být menší jak 10 mm. Důležité je dodržet rovinnost první vrstvy tak, aby výškový rozdíl mezi jednotlivými tvárnicemi byl max. 0,5 mm. Dále se zkontroluje přímost stěn, kdy vzdálenost všech tvárnic by měla být 1 mm od nataženého provázku. Překontroluje se správné založení rohů a ukončení v místech dveřních otvorů.

10. Kontrola vazeb zdiva a tloušťky spár

Tloušťka spáry je při tenkovrstvém zdění 1 mm, proto se kontroluje její rovnoměrné nanesení na ploše tvárnice. V místě napojení příček se kontroluje vložení nerezových plochých kotev v každé 2. – 3. spáře.

Vizuálně kontrolujeme dodržení převazeb, kdy minimální délka převazby je 100 mm. Dále je nutné mít rohové tvárnice otočené o 90° oproti předchozí vrstvě.

Průběžně kontrolujeme přímost stěn pomocí provázku a svislost pomocí vodováhy.

11. Kontrola otvorů

Během zdění je třeba kontrolovat správný rozměr otvoru tak, aby při vyzdívání nedocházelo k jeho rozšiřování nebo zužování. Maximální odchylky jsou uvedeny v tabulce níže. K ukončení ostění se kontroluje ukončení ostění pomocí speciálních tvarovek.

Poznámka k tabulce: je zde uvedena norma TNI 74 6077, která byla nahrazena normou ČSN 74 6077, avšak hodnoty uvedené v tabulce jsou shodné s těmi v nové normě.

Geometrický parametr	TNI 74 6077		ČSN EN 13 670 (betony)	ČSN EN 1996-2 (zdivo)
Rozměry stavebního otvoru	Neupravený povrch	Upravený povrch	±25 mm	neřeší
	±12mm (do 3 m)	±10mm (do 3 m)		
	±16mm (pro 3–6 m)	±12mm (pro 3–6 m)		
Pravoúhlost otvoru ^{a)}	6 mm (do 1 m)		neřeší	neřeší
	8 mm (pro 1–3 m)			
	12 mm (pro 3–6 m)			
Rovinnost ostění	neřeší		Bedněný povrch: 9 mm/2 m	10 mm/m, max. 50 mm/10 m
a) Odchylka se zjišťuje tak, že se změří úhlopříčky a jejich hodnoty se od sebe odečtou, rozdíl se porovná s uvedenými hodnotami v této tabulce.				

Tab. 27 – Dovolené odchylky pro ostění

12. Kontrola osazení překladů

Při ukládání překladů Porootherm KP7 je nutné zkontrolovat tloušťku lože, která smí být max. 12 mm, správnou orientaci překladu a minimální uložení 125 mm na každé straně.

Ploché překlady Porootherm 11,5 se osazují do maltového lože tl. 10 mm a minimální uložení je 120 mm. Při rozponu otvoru větším jak 1 m je nutné překlady

v polovině rozpětí podepřít sloupkem tak, aby max. vzdálenost mezi podporami a sloupkem byla 1 m.

C. VÝSTUPNÍ KONTROLY

13. Kontrola rozměrů a polohy otvorů

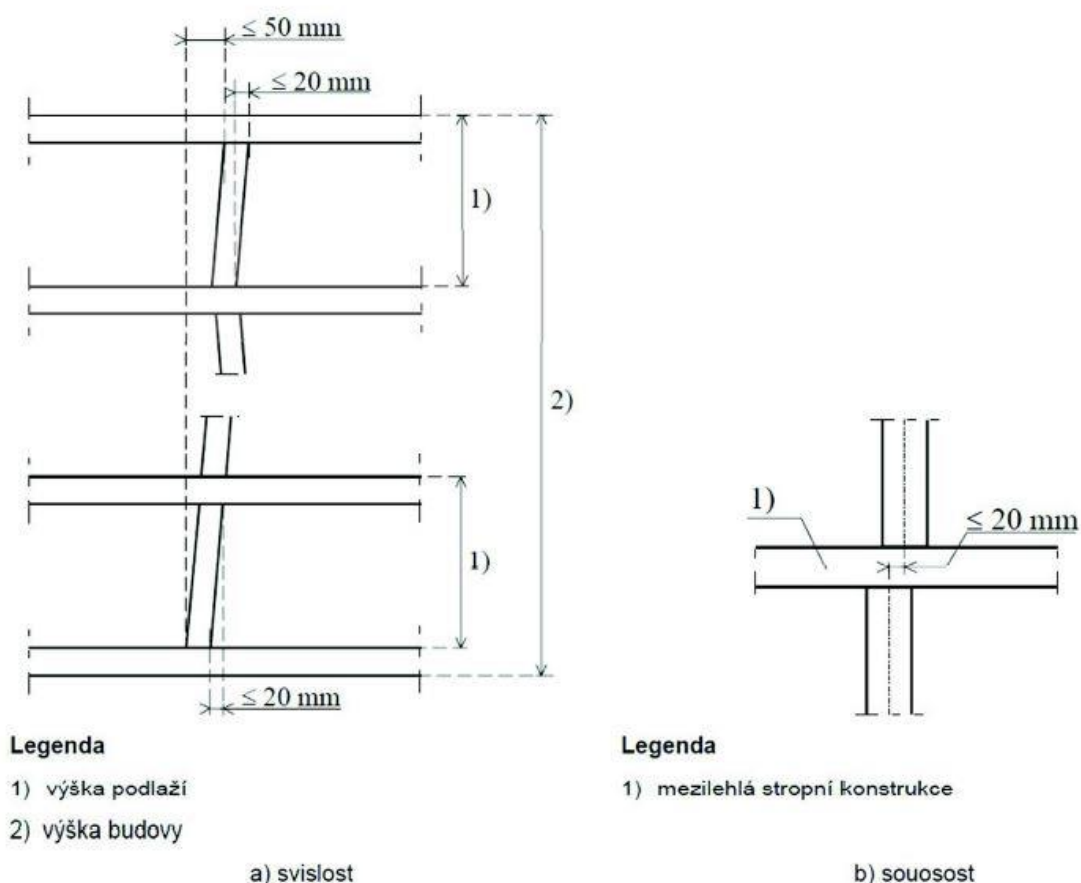
Během této kontroly dojde k finálnímu přeměření otvorů – rozměry, svislost, úhlopříčky. Tolerance jsou blíže popsány v bodě č. 11. Kontrola otvorů.

14. Kontrola svislosti zdiva

Zkontroluje se svislost zdiva a porovná se s odchylkami uvedených v normě ČSN EN 1996-2. Dále se kontroluje souosost a svislost zdiva v rámci jednotlivých podlaží.

Pozice	Největší povolená odchylka
Svislost	
v rámci jednoho podlaží	± 20 mm
v rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích	± 50 mm
svislá souosost	± 20 mm

Tab. 28 – Odchylky svislosti zdiva



Tab. 29 – Souosost a svislost zdiva v rámci jednotlivých podlaží

15. Kontrola rovinnosti zdiva

Dojde ke kontrolce celkové rovinnosti zdiva a hodnoty se porovnají s odchylkami uvedenými v tabulce v normě ČSN EN 1996-2.

Rovinnost ^a	
v délce kteréhokoliv 1 metru	± 10 mm
v délce 10 metrů	± 50 mm

Tab. 30 – Odchyly rovinnosti zdiva

16. Kontrola vzájemné kolmosti stěn

Pomocí úhelníku, příp. přeměření úhlopříček místností se zkontroluje pravoúhlost jednotlivých stěn.

17. Kontrola dodržení rozměrů místností

Měří se půdorysné rozměry jednotlivých místností a vzdálenost mezi protilehlými stěnami. Jednotlivé odchylky jsou uvedeny v následující tabulce dle ČSN 73 0205.

Rozměr		Mezní odchylky ¹⁾ v mm pro rozsah rozměrů v m			
		do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0 do 30,0
Místnosti pro pobyt osob	Délka, šířka (hloubka)	±15	±20	±25	±30
	Výška	±20	±25	±30	nestanovuje se
Ostatní místnosti	Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±50
	Výška	±30	±40	±50	nestanovuje se

¹⁾ Hodnoty odchylek jsou stanoveny bez ohledu na to, ve kterých místech se geometrické parametry kontrolují.

Tab. 31 – Odchyly protilehlých konstrukcí

18. Celková kontrola provedení konstrukce

Provede se celková kontrola zhotovené konstrukce, shoda použitých materiálů a tvarovek s PD, dodržení rozměrů (popsáno výše), převazeb, uložení překladů, vazeb na sebe kolmých stěn, kotvení příček.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Vojtek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Michal Novotný, Ph.D.

BRNO 2018

Obsah

1. Obecné informace	176
2. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a ve znění novely 136/2016 Sb.	177
Příloha č.1 – Další požadavky na staveniště	177
I. Požadavky na zajištění staveniště.....	177
II. Zařízení pro rozvod energie	177
III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi	178
Příloha č. 2 – Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi	178
I. Obecné požadavky na obsluhu strojů	178
II. Stroje pro zemní práce	178
III. Míchačky	178
V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí	179
VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky	179
IX. Vibrátory	179
X. Beranidla a vibrační beranidla – strojní.....	179
XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů a ukončení práce	180
XV. Přeprava strojů.....	180
Příloha č.3 – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy.....	180
I. Skladování a manipulace s materiálem	180
III. Zajištění výkopových prací.....	181
IV. Provádění výkopových prací.....	181
V. Zajištění stability stěn výkopů	181
IX. Betonářské práce a práce související.....	181
X. Zednické práce	182
XI. Montážní práce.....	182
XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách	183
XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce	183
XV. Malířské a natěračské práce	183
3. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky	184
I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí.....	184
II. Zajištění pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami.....	184
III. Používání žebříků	184
IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu.....	185

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí	185
VI. Práce na střeše	185
VII. Dočasné stavební konstrukce	185
IX. Přerušení práce ve výškách	185
XI. Školení zaměstnanců.....	186
4. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí	186
Příloha č.1 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců.....	186
Příloha č.2 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen.....	187

1. Obecné informace

Při provádění všech prací během realizace bytového domu „Novostavba BD IIC“ musí být dodržovány zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci dle platné legislativy. Každý pracovník na stavbě bude o předpisech BOZP řádně proškolen. Ke školení bude sepsána prezenční listina, do které zaměstnanec svým podpisem stvrdí jeho absolvování. Všichni pracovníci jsou povinni používat a nosit osobní ochranné pracovní pomůcky (OOPP) dle jimi vykonávané práce. Základní prostředky OOPP jsou pracovní oděv, pracovní obuv S3 (s ocelovou špicí a vložkou v podrážce), reflexní vestu, helmu a pracovní rukavice. Při řezání tvárnic, výztuže úhlovou bruskou, při vrtání a sbíjení je nutné používat chrániče zraku (ochranné brýle nebo štít) a sluchu (sluchátka, špunty do uší). Na dodržování BOZP a používání OOPP budou průběžně dohlížet koordinátor bezpečnosti, stavbyvedoucí a mistři.

Hlavní legislativa vztahující se k výstavbě:

1. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a ve znění novely 136/2016 Sb.
2. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
3. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Ostatní legislativa vztahující se k výstavbě:

1. Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
2. Vyhláška č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
3. Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky
4. Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
5. Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu ve znění novely č. 170/2014 Sb.
6. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

2. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a ve znění novely 136/2016 Sb.

Příloha č.1 – Další požadavky na staveniště

I. Požadavky na zajištění staveniště

Rizika

- Vstup nepovolaných fyzických osob na staveniště
- Vjezd neoprávněných vozidel a kolize vozidel na staveništi
- Narušení inženýrských sítí vedoucích prostorem staveniště
- Ohrožení bezpečnosti při manipulaci se stroji, materiály a břemeny

Opatření

Areál staveniště bude oplocen mobilním plotem s plnou výplní z trapézové plechu výšky 2,0 m. Oplocení bude opatřeno uzamykatelnou branou šířky 4,5 m. Po obvodě plotu bude každých cca 30 m umístěna cedule „Zákaz vstupu na staveniště“. U vjezdu bude dopravní značka upravující max. povolenou rychlost na staveništi na 20 km/h.

Před započítím prací budou vyznačena ochranná pásma inženýrských sítí. V těchto pásmech nesmí probíhat práce, v případě výkopových prací u ochranných pásem je třeba dbát zvýšené opatrnosti a výkop je třeba provést ručně.

Manipulace se zavěšenými břemeni smí provádět jen oprávněná osoba a je třeba dodržovat zakázaný manipulační prostor jeřábu mimo staveniště a nad buňkami a skladovými kontejnery. Všechny stroje smí být obsluhovány pouze osobami s platnými průkazy.

II. Zařízení pro rozvod energie

Rizika

- Vznik požáru nebo výbuchu vlivem zkratu
- Poranění elektrickým proudem
- Porušení kabelu vlivem přejíždějících strojů

Opatření

Rozvody elektrické energie smí být zapojeny pouze oprávněnou osobou. Ta bude provádět pravidelné kontroly a revize (1x měsíčně). Rozvaděče musí být zabezpečeny proti přístupu neoprávněných osob a opatřeny výstražnou cedulkou „Pozor! Elektrické zařízení“ a „Nehas vodou ani pěnovými přístroji“. Na stavbě smí být používány pouze nepoškozené certifikované prodlužovací kabely. V případě poškození prodlužovacího kabelu nebo přírodního kabelu nářadí, musí být okamžitě odstraněny ze stavby a nahrazeny neporušenými. V případě potřeby vést prodlužovací kabel přes staveništní komunikaci, je potřeba zhotovit přejezd (např. stlučením 2 hranolům k sobě), který kabel ochrání.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

Rizika

- Pád osob z výšky nebo do hloubky (vlivem špatných podmínek, uklouznutí)
- Úrazy a havárie způsobené vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek
- Zасыпání/zavalení osob skladovaným materiálem

Opatření

Každá pádová hrana do hloubky větší jak 1,5 m a konstrukce ve výšce nad 1,5 m nad zemí bude opatřena pevným zábradlím výšky min. 1,1 m. Při zhoršení klimatických podmínek (silný déšť, sníh, tvorba námrazy, silný vítr o rychlosti vyšší jak 11 m/s, viditelnost nižší jak 30 m) je nutné práce okamžitě přerušit. Materiál smí být skladován dle pokynů výrobce a pokynů v technologických předpisech. Max. výška prvků skladovaných na sobě je 1,9 m.

Příloha č. 2 – Blížeší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

I. Obecné požadavky na obsluhu strojů

Rizika

- Nehoda stroje vlivem neznámých pracovních podmínek
- Ohrožení stability stroje v průběhu pracovní činnosti

Opatření

Obsluha strojů bude seznámena s únosností půdy, sklonem pojezdových rovin a uložením podzemního vedení. Jeřáb bude založen na ŽB panelech, které roznese jeho zatížení. Auto s hydraulickou rukou a čerpadlo betonu musí být před započatím prací řádně zaparkováno a patky budou podloženy roznášecími deskami.

II. Stroje pro zemní práce

Rizika

- Zřícení svahu, sesuv zeminy, zásyp stavebního stroje
- Kolize stavebních strojů

Opatření

Práce v jámě o hloubce větší jak 1,5 m smí být prováděna pouze v případě zhotoveného pažení a výdřev. Při postupném prohlubování jámy je potřeba výdřevy ihned doplňovat (cca po 0,5 m hloubky). Pracovníci budou dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci se stroji a budou dodrženy takové rozestupy, aby v případě otočení stroje nedošlo ke kolizi.

III. Míchačky

Rizika

- Ztráta stability před uvedením do provozu
- Nebezpečí úrazu při plnění a při čištění

Opatření

Před uvedením do provozu bude míchačka řádně ustavena a zajištěna do horizontální polohy. Při rotujícím bubnu je zakázáno plnění míchačky a čištění náradím drženým v ruce. Při plnění lopatou nesmí její konec zasahovat do rotujícího bubnu.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

Rizika

- Ohrožení osob vlivem špatné manipulace, špatného umístění a převrácení stroje

Opatření

Umístění vozidla na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

Rizika

- Přetížení bednění uložením dopravní hadice nebo potrubí
- Zranění osob
- Nebezpečí zachycení výložníku o konstrukci

Opatření

Vedení a zjištění potrubí tak, aby nedošlo k poškození bednění nebo konstrukční části stavby. Zajištění vyústění potrubí, aby nedošlo k jeho uvolnění vlivem dynamických účinků. Osoby se nesmí zdržovat v pracovním prostoru výložníku. Čerpadlo se smí pohybovat pouze se složeným výložníkem.

IX. Vibrátory

Rizika

- Nebezpečí úrazu kvůli malé vzdálenosti mezi napájecí jednotkou a částí drženou v ruce
- Nebezpečí poškození vibrátoru

Opatření

Mezi vibrátorem a napájecí jednotkou musí být vzdálenost min. 10 m. Vibrátor je třeba používat dle pokynů uvedených v příručce, aby nedošlo k jeho poškození vlivem neodborného zacházení.

X. Beranidla a vibrační beranidla – strojní

Rizika

- Poranění vlivem převrácení nebo poškození stroje
- Poranění zavěšeným prvkem

Opatření

Nosič smí pracovat na rovné a dostatečné půdě a musí být zajištěn proti převržení. Ve vzdálenosti 1,5násobku výšky věže nesmí provádět jiné práce. Zákaz pohybu v blízkosti a pod zavěšeným prvkem.

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů a ukončení práce

Rizika

- Havárie vlivem samovolného pohybu stroje
- Havárie vlivem špatného technického stavu stroje

Opatření

Při přerušení nebo ukončení práce musí být stroj vypnut a zajištěn proti samovolnému pohybu např. pomocí parkovací brzdy nebo vložením klínů pod kola. Po ukončení prací je nutné zavřít kabinu a stroj uzamknout. Stroje smí být odstavené pouze na rovné a zpevněné ploše. V případě zhoršeného technického stavu nebo poruchy musí být stroj okamžitě odstaven a opraven.

XV. Převrava strojů

Rizika

- Havárie vlivem nesprávného zajištění stroje při přepravě

Opatření

Veškeré stroje smí být přepravovány pouze v přepravní poloze (zasunuté a svinuté výložníky apod.), jeřáb bude demontován na jednotlivé díly. Stroje, které nejsou určeny na provoz na pozemních komunikacích musí být naloženy na návěs, na kterém budou odvezeny. Při přepravě strojů se na nich nesmí zdržovat osoby.

Příloha č.3 – Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

I. Skladování a manipulace s materiálem

Rizika

- Poškození materiálu vlivem špatného skladování
- Zřícení materiálu při nestabilním uskladnění
- Poškození a uvolnění materiálu vlivem špatného upínání

Opatření

Veškerý materiál je třeba skladovat dle pokynů výrobce, příp. dle pokynů v technologické předpise. Materiál se musí skladovat na rovné a zpevněné ploše na paletách, podkládkách nebo speciálních koších. Při stohování materiálu musí být dodržena jeho svislost a max. výška stohování 1,9 m. Při zavěšení materiálu musí být použity pouze certifikované úvazky, řetězy a háky, které jsou jakkoli nepoškozené. Uvazování břemen smí provádět pouze osoba s platným vazačským průkazem.

III. Zajištění výkopových prací

Rizika

- Pád pracovníků do hloubky
- Sesuv zeminy a zavalení osob

Opatření

Ve vzdálenosti 1,5 m od hrany výkopu bude zřízeno zábradlí s výškou 1,1 m. Okraje výkopu nesmí být do vzdálenosti 0,5 m zatěžovány. Pro fyzické osoby bude zřízen vstup do jámy pomocí žebříků a šikmé rampy o sklonu 18 %.

IV. Provádění výkopových prací

Rizika

- Zranění osob strojem
- Poškození podzemního vedení technického vybavení

Opatření

V případě výkopových prací v blízkosti ochranného pásma technického vybavení je třeba dbát zvýšené pozornosti a v blízkosti rozvodu je třeba výkop provést ručně. Obnažené vedení je třeba zajistit proti průhybu např. hranoly. Pracovníci se nesmí pohybovat v pracovním prostoru stroje (dosah stroje + 2 m).

V. Zajištění stability stěn výkopů

Rizika

- Sesunutí výkopu

Opatření

Práce v jámě o hloubce větší jak 1,5 m smí být prováděna pouze v případě zhotoveného pažení a výdřev. Při postupném prohlubování jámy je potřeba výdřevy ihned doplňovat (cca po 0,5 m hloubky).

IX. Betonářské práce a práce související

IX. 1 Bednění

Rizika

- Poškození bednění při montáži a demontáži
- Zranění osobo při montáži a demontáži bednění
- Špatný stav konstrukce

Opatření

Montáž a demontáž smí probíhat pouze dle pokynů výrobce a pokynů v technologickém předpise. V každém stádiu montáže a demontáže musí být zabráněno pádu prvků nebo jejich částí.

IX. 2 Přeprava a ukládání betonové směsi

Rizika

- Zranění osob při čerpání betonu pádem z výšky
- Nebezpečí zborcení konstrukce bednění
- Zranění při čerpání betonu

Opatření

Betonáž smí probíhat pouze z mobilního lešení opatřeného zábradlím. Během čerpání betonu bude zajištěna vizuální a hlasová komunikace mezi osobami provádějící betonáž a obsluhou čerpadla. Před a v průběhu betonáže je nutné kontrolovat podpěrnou konstrukci a řádné utažení všech dílů.

IX. 3 Odbedňování

Rizika

- Nebezpečí řícení a poškození konstrukce při předčasném odbednění
- Nebezpečí zranění nepovolaných osob v prostoru odbedňování
- Nebezpečí úrazu či přetížení konstrukce uskladněným bedněním

Opatření

Odbedňovat lze až po uplynutí technologické přestávky s ohledem na okolní teplotu. Při odbedňování bude prostor zajištěn proti vstupu nepovolaných osob. Bednění musí být na stropní konstrukci rovnoměrně rozprostřeno, aby nedošlo k přetížení a následně bude uskladněno na skládce bednění.

X. Zednické práce

Rizika

- Omezení pracovního prostoru
- Poškození prováděné konstrukce vlivem přetížení

Opatření

Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m. Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdíva a vázání rohů.

XI. Montážní práce

Rizika

- Nebezpečný způsob a místo upevnění vázacích prostředků
- Nedostatečná síla zvedacího mechanismu pro zdvihnutí břemen upevněných, přimrzlých nebo přilnutých
- Nebezpečí poranění během zdvihání a přemísťování dílce

Opatření

K uvazování smí být použity pouze vhodné, certifikované a nepoškozené vázací prostředky (řetězy, oka a háky). Břemeno smí být uvázáno pouze na místě k tomu určeném. Uvazovat dílce smí jen osoba s platným vazačským průkazem. Je

zakázáno zdvihát břemena upevněná, přimrzlá nebo přilnutá. Při zdvihání a přemísťování dílce se pracovníci budou nacházet v bezpečné vzdálenosti a je přísně zakázáno se pohybovat pod zavěšeným dílcem. Se zavěšeným dílcem smí být manipulováno pouze pomocí uvázaného lana nebo vodících tyčí.

XIII. Svařování a nahřívání živců v tavných nádobách

Rizika

- Úraz pracovníka popálením
- Vznik nebo šíření požáru vlivem účinků tepla vedením, sáláním nebo prouděním

Opatření

Pracovníci budou používat OOPP pro svařování, budou seznámeni s technologickým postupem. Svařování smí provádět pouze osoby s platným svářečským průkazem. Svářečské práce budou prováděny v souladu s požadavky na požární bezpečnost dle vyhlášky č. 87/2000 Sb.

XIV. Lepení krytin na podlahy, stěny, stropy a jiné konstrukce

Rizika

- Špatné provedení nedodržováním technologického postupu
- Překročení limitu chemických látek v pracovním ovzduší

Opatření

Při lepení podlah je nezbytné dodržovat technologický postup pro daný druh krytiny. Zároveň je nutné dodržovat pokyny výrobce. Při svařování v uzavřených prostorech musí být zajištěna cirkulace vzduchu např. otevřením oken.

XV. Malířské a natěračské práce

Rizika

- Ohrožení pracovníků vlivem škodlivin vznikajících při nátěrech
- Pád z pomocné konstrukce

Opatření

Nátěry konstrukcí budou provedeny dle technologického postupu a pokynů výrobce. Při nátěrech v uzavřených prostorech musí být zajištěno větrání otevřeným oknem. Používání žebříků a pomocných konstrukcí bude v souladu s nařízením vlády č. 362/2005 Sb. uvedeném v následující části.

3. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

Rizika

- Nebezpečí pádu z konstrukce vlivem nezabezpečení nebo špatnou konstrukcí

Opatření

Všechny okraje konstrukcí, kde hrozí pád z výšky větší jak 1,5 m budou opatřeny vhodným typem zábradlí výšky 1,1 m. Zábradlí se bude skládat madla ve výšce 1,1 m, střední výplně ve výšce 0,6 – 0,7 m a zarážky u podlahy výšky 15 cm.

II. Zajištění pádu osobními ochrannými pracovními pomůckami

Rizika

- Nezajištění a možnost pádu pracovníků

Opatření

V případě, že nelze použít kolektivní ochranu proti pádu je pracovník při práci ve výšce větší jak 1,5 m použít vhodné OOPP (postroj, brzdu pádu) a konstrukce bude opatřena prvky, ke kterým se lze přivázat a budou dostatečně únosné na pád osob.

III. Používání žebříků

Rizika

- Nebezpečí zranění pracovníků při vzestupu a sestupu na žebříku
- Nebezpečí úrazu při vynášení břemen
- Nebezpečí úrazu při práci na žebříku
- Nebezpečí zborcení a podklouznutí žebříku
- Špatný technický stav žebříku

Opatření

Pohyb po žebříku je povolen pouze čelem k žebříku. Po žebříku se smí pohybovat vždy jen 1 pracovník. Žebřík musí přesahovat výstupní plošinu min. o 1,1 m. Na žebříku smí být přemisťována břemena o hmotnosti do 15 kg. Žebřík bude umístěn na rovném, pevném a nepohyblivém podkladu. Nohy budou opatřeny gumovými nebo plastovými násadami proti podklouznutí. Sklon žebříku nesmí být větší jak 2,5:1. U paty žebříku musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m. Při práci e žebříku musí být vzdálenost chodidel od jeho konce min. 0,8 m u jednoduchého žebříku, u dvojitého je tato vzdálenost 0,5 m. Při práci na žebříku ve výšce větší jak 5 m musí být pracovník zajištěn vhodnými OOPP proti pádu.

V případě poškození žebříku (ohnutí nebo prasknutí jeho části) musí být hned přestán používán a musí být nahrazen novým.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

Rizika

- Nebezpečí zranění špatným skladováním
- Nebezpečí přetížení konstrukce určené k uložení materiálu ve výšce

Opatření

Pracovní nářadí a materiál musí být skladován tak, aby nedošlo k jejich pádu, sklouznutí nebo shoení během práce i po jejím ukončení. Materiál je nutno na konstrukci skladovat rovnoměrně rozprostřen a nesmí být překročena únosnost konstrukce.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

Rizika

- Nebezpečí pádu osob nebo předmětů
- Vznik nebezpečí v důsledku nedostatečného ohroženého prostoru

Opatření

Pracovní prostor bude po svém okraji zajištěn zábradlím s okopovou lištou výšky 0,15 m. Ohrožený prostor bude mít 1/10 výšky od kraje pracoviště, v našem případě je to až 3,7 při dokončení hrubé vrchní stavby.

VI. Práce na střeše

Rizika

- Pád pracovníků ze střešní konstrukce

Opatření

Po obvodu střešní konstrukce a po obvodu otvorů bude umístěno zábradlí výšky min. 1,1 m.

VII. Dočasné stavební konstrukce

Rizika

- Pád konstrukce vlivem špatné montáže a špatného technického stavu

Opatření

Konstrukce musí splňovat všechny bezpečnostní opatření (pevnost, odolnost, stabilitu, tvar a rozměry). Konstrukci je nutné smontovat dle montážního návodu výrobce. Při montáži nesmí být použity poškozené díly.

IX. Přerušování práce ve výškách

Rizika

- Nebezpečí zranění vlivem špatných klimatických podmínek

Opatření

Okamžité přerušování prací při bouři, dešti, sněžení nebo tvorbě námrazy. Dále při rychlosti větru vyšší jak 11 km/h, viditelnosti menší jak 30 m a teplotě prostředí pod - 10°C.

XI. Školení zaměstnanců

Rizika

- Nebezpečí úrazu pracovníků

Opatření

Zaměstnavatel je povinen proškolit zaměstnance vykonávající práce ve výškách s hloubkou pádu větší jak 1,5 m.

4. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

Příloha č.1 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců

Rizika

- Ztráta stability a pevnosti konstrukce
- Nebezpečí zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance
- Nebezpečí pádu zařízení nebo jeho části či posun
- Samovolné uvolnění zařízení nebo jeho části
- Nebezpečí překročení nosnosti zařízení
- Špatné vázací prostředky pro zdvihání
- Nebezpečí poranění pracovníků

Opatření

Stroj bude založen na zpevněné ploše – ŽB panely a zhutněný podsyp tl. 200 mm ze štěrku 16-32 mm. Stabilita bude průběžně kontrolována. Stroj smí být obsluhován pouze osobami s platným jeřábnickým průkazem. Ostatní zaměstnanci se nesmí pohybovat v těsné blízkosti stroje. Stroj musí být dostatečně zajištěn a při ukončení práce nesmí být otoč jeřábu zabržděna, aby v případě silného větru došlo k jejímu natočení po směru větru a zmenšila se plocha zatížená větrem. Stroj bude udržován v dobrém technickém stavu a jakákoliv závada bude ihned opravena. Jeřábem nesmí být zvedáno těžší břemeno, než je schopen unést. Jeřábník je povinen se před zdviháním obeznámit s hmotností přepravovaného břemene.

Všechny vázací prostředky musí být certifikované, nepoškozené a barevně označená pro snadnou identifikaci jejich únosnosti. Volba vázacích prostředků závisí na hmotnosti a druhu přepravovaného břemene. Vázací prostředky musí být skladovány tak, aby nedošlo k jejich poškození.

Příloha č.2 – Další požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen

Rizika

- Nebezpečí zranění zaměstnanců
- Nebezpečí sklopení, převrácení, posunutí nebo sklouznutí břemene
- Špatné vázání břemene
- Nebezpečí úrazu vlivem zhoršených klimatických podmínek

Opatření

Břemena smí být uvázána pouze osobou s platným vazačským průkazem a při použití vhodných vázacích prostředků. Břemena musí být uchycena pouze na místech k tomu určených. Veškeré práce budou probíhat v souladu s pokyny BOZP. Při zhoršení klimatických podmínek (popsáno výše) budou práce okamžitě přerušeny a věž jeřábu bude uvedena do stavu proti převrácení.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo vypracovat stavebně technologický projekt bytového domu v Brně – Slatině „Novostavba BD IIC“ se zaměřením na monolitickou konstrukci hrubé vrchní stavby a proces zdění. Celá práce byla zpracována v souladu s platnou legislativou.

V rámci práce byla sepsána průvodní a souhrnná technická zpráva. Byl proveden orientační výpočet ceny a délky trvání prací na základě technicko-hospodářského ukazatele (THU). Následně byl sestaven položkový rozpočet s výkazem výměr pro celý objekt bytového domu, na jehož výsledcích byl vypracován časový plán pro monolitické konstrukce a pro celý stavební objekt. Pro etapy monolitických konstrukcí a zdění byly sepsány technologické předpisy a zhotoven kontrolní a zkušební plán. Rovněž byl proveden návrh vhodné strojní sestavy pro provádění práce a zpracován dokument o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Při psaní diplomové práce mi pomohly zkušenosti, které jsem získal praxí u stavební firmy Metrostav a.s. Tyto zkušenosti mi pomohly zejména při psaní technologického předpisu pro monolitické konstrukce, následně při počítání doby odbednění a variantního řešení stropu. Rovněž mi praxe u střediska železobetonových konstrukcí pomohla při kreslení schémat bednění.

Během tvorby diplomové práce jsem využil několik programů, které jsem poznal opět trochu více do hloubky. Jedná se o BUILDPowerS, který byl použit pro tvorbu rozpočtu. Dále Microsoft Project, který posloužil při tvorbě harmonogramu. Znovu jsem rýsoval v programu AutoCAD a využil software firmy PERI Elpos pro tvorbu sestavy bednění.

Během psaní diplomové práce se mi líbil obrovský prostor pro volbu vhodných opatření k optimalizaci doby výstavby, použití ideálních metod či možnost finančně posoudit více variant. Věřím, že právě tyto znalosti jsem schopný přenést do praxe a tím docílit zajímavých či finančně a časově výhodnějších řešení procesu stavby.

Na závěr bych rád podotkl, že při psaní jsem si opět o něco více prohloubil znalosti především z problematiky monolitických konstrukcí. Monolitické konstrukce ve mně vzbudily ještě větší zájem a byl bych rád, když bych se právě s touto zajímavou technologií a problematikou zabýval v průběhu mého zaměstnání po absolvování studia.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Poloha staveniště	44
Obr. 2 - Dopravní trasa věžového jeřábu	45
Obr. 3 - Bod A1 (výjezd z firmy Liebherr)	45
Obr. 4 – Bod A2 (nájezd na D1)	46
Obr. 5 – Bod A3 (exit 201 Brno Slatina)	46
Obr. 6 – Bod A4 (podjezd dálničního mostu)	47
Obr. 7 – Bod A5 (odbočení na ulici Kigginsova)	47
Obr. 8 – Dopravní trasa výztuže	48
Obr. 9 – B1 (odbočení na ulici Trnkova)	48
Obr. 10 – Bod B2 (odbočení na ulici Novolíšeňská)	49
Obr. 11 – Bod B3 (odbočení na ulici Jedovnická)	49
Obr. 12 – Bod B4 (odbočení na ulici Bělohorská)	50
Obr. 13 – Bod B5 (podjezd mostu Ostravská)	50
Obr. 14 – Bod B6 (kruhový objezd Řípská)	51
Obr. 15 – Bod B7 (odbočení na staveniště)	51
Obr. 16 – Dopravní trasa bednění	52
Obr. 17 – Bod C1 (nájezd na silnici č. 374)	52
Obr. 18 – Bod C2 (odbočení na ulici Olomoucká)	53
Obr. 19 – Bod C3 (kruhový objezd Řípská)	53
Obr. 20 – Dopravní trasa čerstvé betonové směsi	54
Obr. 21 – Bod D1 (výjezd z betonárky na ulici Vinohradská)	54
Obr. 22 – Dopravní trasa prefabrikátů	55
Obr. 23 – Bod E1 (napojení na ulici Jihlavská)	55
Obr. 24 – Bod E2 (odbočení na ulici Bítešská)	56
Obr. 25 – Bod E3 (nájezd na D1)	56
Obr. 26 – Dopravní trasa zdících prvků	57
Obr. 27 – Bod F1 (odbočení na ulici Řípská)	57
Obr. 28 - Obytná buňka SOB2-2,3	62
Obr. 29 - Skladový kontejner SK20	62
Obr. 30 – Obytná buňka OB2-2,3	65
Obr. 31 - Sanitární buňka SAN2	66
Obr. 32 – Přepravní prostředky PERI TRIO	86
Obr. 33 – Schéma panelů TRS a jejich spojení	88
Obr. 34 – Spojení bednění TRIO a SRS	89
Obr. 35 – Schéma uložení bednění s odkloněnou svislou osou	90
Obr. 36 – Schéma použitých panelů TR 330	90
Obr. 37 – Provedení bednění Peri TRIO v rohu	91
Obr. 38 – Dorovnání stěn pomocí dílu LA 330	91
Obr. 39 - Spínání protějších panelů	92
Obr. 40 – Napojení odbočných stěn	92
Obr. 41 - Ukončení čela bednění	93
Obr. 42 - Kotvení sklápěcí lávky	93
Obr. 43 - Aktivace dílu TRIO TSE	94

Obr. 44 - Bednění kruhového stěny	94
Obr. 45 - Schéma rozmístění stojek a nosníků	96
Obr. 46 - Osazení primárních a sekundárních nosníků GT 24	96
Obr. 47 - Ochrana proti pádu – sloupek 105 (vlevo) a držák zábradlí GT 24 (vpravo) v kombinaci se sloupky HSGP-2	97
Obr. 48 - Vytvoření čela desky rámem z umělé hmoty	97
Obr. 49 - Způsob kladení bednicích desek a umístění stojek s přímou hlavou	98
Obr. 50 - Bednění průvlaků pomocí rámu UZ	98
Obr. 51 - Vazba rohů, koutů a ostění pro zdivo tl. 300 a 250 mm	128
Obr. 52 - Skladba překladů pro stěny tl. 250 a 300 mm	129
Obr. 53 - Založení a napojení příčky na stropní konstrukci	129
Obr. 54 - Vložení nerezové ploché kotvy	130
Obr. 55 - Polohy překladu pro manipulaci	130
Obr. 56 - Způsob podepření během montáže	131
Obr. 57 - uložení překladů v příčkách tl. 80 a 125 mm	131
Obr. 58 - Pásové rypadlo Caterpillar 323F	138
Obr. 59 - Dosahy rypadla Caterpillar 323F	138
Obr. 60 - Nákladní automobil Tatra T158 – 8P6R33.341	139
Obr. 61 - Vibrační deska Lumag RP300HPC	139
Obr. 62 - Autojeřáb TEREX – DEMAG AC 30	140
Obr. 63 - Beranidlo MOVAX SG 65	140
Obr. 64 - Vrtná souprava Bauer BG 11 H	141
Obr. 65 - Schéma výškového uspořádání jeřábu	142
Obr. 66 - Posouzení únosnosti věžového jeřábu	143
Obr. 67 - Návěs Schwarzmüller	144
Obr. 68 - Valník DAF CF 75.360 6x2	145
Obr. 69 - Únosnost hydraulické ruky Palfinger PK29002	145
Obr. 70 - Autodomíchač Tatra T158 Phoenix 6x6	146
Obr. 71 - Posouzení kritického dosahu pro Schwing S 52 SX	147
Obr. 72 - Posouzení kritického dosahu pro Schwing S 58 SX	148
Obr. 73 - Poloha čerpadla Schwing S 52 SX při betonáži	149
Obr. 74 - Polohy čerpadla Schwing S 58 SX při betonážích	149
Obr. 75 - Skříňový automobil Mercedes-Benz Sprinter	150
Obr. 76 - Ponorný vibrátor Enar Dingo	151
Obr. 77 - Plovoucí vibrační lišta Enar Huracan H	152
Obr. 78 - Míchačka HECHT 2220	152
Obr. 79 - Řetězová pila Husqvarna 135	153
Obr. 80 - Vrtací kladivo HILTI TE 2-M	153
Obr. 81 - Rotační laser HILTI PR 300 - HV2S	154
Obr. 82 - Úhlová bruska HILTI AG 230-20 D	154
Obr. 83 - Okružní pila HILTI SC 55 W	155
Obr. 84 - Míchadlo POWE 80070	155
Obr. 85 - Pila na tvárnice HECHT 2250	156
Obr. 86 - Pojízdné lešení PERI	156
Obr. 87 - Zkouška sednutím kužele	163

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 - Množství dešťových vod	18
Tab. 2 - Tepelné posouzené konstrukcí	34
Tab. 3 - Příkon elektrospotřebičů	68
Tab. 4 - Příkon vnitřního osvětlení	69
Tab. 5 - Voda pro provozní účely	69
Tab. 6 - Voda pro hygienické a sociální účely	69
Tab. 7 - Dimenze vodovodního potrubí	70
Tab. 8 - Odpady vzniklé během výstavby	72
Tab. 9 - Plochy bednění svislých konstrukcí	79
Tab. 10 - Množství výztuže a distančních tělísek svislých konstrukcí	80
Tab. 11 - Objem betonu svislých konstrukcí	81
Tab. 12 - Plochy bednění vodorovných konstrukcí	82
Tab. 13 - Množství výztuže a distančních tělísek vodorovných konstrukcí	83
Tab. 14 - Objem betonu vodorovných konstrukcí	84
Tab. 15 - Odpady vzniklé při etapě monolitických konstrukcí	103
Tab. 16 - Požadovaná pevnost R_d	105
Tab. 17 - Průměrné měsíční teploty v letech 2013-2017	106
Tab. 18 - Výpočet doby odbednění při skutečné teplotě	107
Tab. 19 - Srovnání doby a ceny variant bednění stropu	119
Tab. 20 - Výkaz množství tvárnic	125
Tab. 21 - Výkaz množství překladů	125
Tab. 22 - Rozměry svislých drážek ve zdivu	132
Tab. 23 - Rozměry vodorovných a šikmých drážek ve zdivu	132
Tab. 24 - Tabulka odpadů při zdících pracích	135
Tab. 25 - Geometrické tolerance pro svislé monolitické konstrukce	164
Tab. 26 - Geometrické tolerance pro vodorovné monolitické konstrukce	165
Tab. 27 - Dovolené odchylky pro ostění	170
Tab. 28 - Odchylky svislosti zdiva	171
Tab. 29 - Souosost a svislost zdiva v rámci jednotlivých podlaží	171
Tab. 30 - Odchylky rovinnosti zdiva	172
Tab. 31 - Odchylky protilehlých konstrukcí	172

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

Literatura

- [1] JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3
- [2] MOTYČKA, Vít. *Technologie staveb I: technologie stavebních procesů*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2873-2
- [3] BAŠKOVÁ, Renáta. *Realizácia betónových konštrukcií*. Martin: Stavebný trh, 2008. ISBN 978-80-969877-4-0
- [4] PERI. *Formwork Component Catalogue*. 11/2009
- [5] PERI. *Trio. Manuál rámového bednění*. 2009
- [6] PERI. *Multiflex. Manuál stropního bednění*. 2002

Legislativní dokumenty

- [7] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [8] Vyhláška č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů
- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
- [10] Vyhláška č. 269/2009 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
- [11] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [12] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [14] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky a bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- [15] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [16] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [17] Zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
- [18] Zákon č. 435/2004 Sb. – zákon o zaměstnanosti

Normy

- [19] ČSN 26 9010 – manipulace s materiálem
- [20] ČSN 73 0205 – geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
- [21] ČSN 73 0210-2 - geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí
- [22] ČSN 73 0212-3 - geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- [23] ČSN 73 1373 – nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné zkoušení betonu
- [24] ČSN 74 6077 - okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování

- [25] ČSN EN 10080 - ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná, žebírková, betonářská ocel B 500 - Technické dodací podmínky pro tyče, svitky a svařované sítě
- [26] ČSN EN 12350-2 - zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- [27] ČSN EN 12390-3 zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [28] ČSN EN 13670 – provádění betonových konstrukcí
- [29] ČSN EN 1996-2 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [30] DIN 1045-3:2012-03 – Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670

Webové stránky:

- [31] Mapový portál Brno. [online]. Copyright © [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://gis.bрно.cz/portal/>
- [32] Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění. [online]. Copyright © [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [33] Nahlížení do katastru nemovitostí | Nahlížení do katastru nemovitostí. [online]. Copyright © 2004 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://nahliznidokn.cuzk.cz>
- [34] Historie teplot v Brně | Teplárny Brno. *Teplárny Brno – teplo a elektřina pro Brno* [online]. Copyright © 2014 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.teplarny.cz/mapa-venkovnich-teplot/>
- [35] Schöck Wittek s.r.o. - Tepelná izolace, akustická izolace a speciální výztuže. [online]. Copyright © 2018 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.schoeck-wittek.cz/cs/home>
- [36] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [37] Google Maps [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/>
- [38] CONT Proficontainers ...na podnikání máme buňky. [online]. Copyright ©2018 PANKREA s.r.o. [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.contpro.eu/>
- [39] JOHNNY SERVIS. [online]. Copyright © 2003 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.johnnyservis.com/>
- [40] Liebherr Czech Republic. [online]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/int/cs/cze/>
- [41] Hutní materiál Brno, velkoobchod s hutním materiálem | Ferostal.cz. [online]. Copyright © 2018 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.ferostal.cz/cs>
- [42] SCASERV a.s. [online]. Copyright © 2015 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.scaserv.cz/cz/>
- [43] Českomoravský beton – výroba betonu, doprava betonu a čerpání betonových směsí. [online]. Copyright © Českomoravský beton, a.s. 2018 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/>
- [44] TVAR COM Brno výroba prefabrikátů. [online]. Copyright © 2018. tvarcom. Designed by Tvorba webových stránek [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.tvarcom.cz/>
- [45] IZOMAT stavebniny s.r.o. výroba a prodej stavebního materiálu. [online]. Dostupné z: <http://izomat.cz/cs/>

- [46] PERI Česká republika – Bednění Lešení Služby. [online]. Copyright © China Communications Construction Company Ltd. CCCC [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.peri.cz/>
- [47] Porotherm – Wienerberger cihlářský průmysl, a.s. [online]. Copyright © [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/>
- [48] Home – Zeppelin CZ. [online]. Copyright © 2009 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://zeppelin.cz/cs/site/uvodni-strana.htm>
- [49] TATRA VÁS DOSTANE DÁL. [online]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/>
- [50] Německá kvalita za rozumnou cenu to je lumag.cz. [online]. Dostupné z: <http://www.lumag.cz/>
- [51] Geostav | Geostav – speciální zakládání staveb. [online]. Dostupné z: <http://www.geostav.cz/>
- [52] MOVAX / Movax. [online]. Copyright © 2015 Movax Oy [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.movax.com/en-GB/>
- [53] BAUER Gruppe – Spezialtiefbau, Maschinen, Resources. [online]. Copyright © [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: http://www.bauer.de/bauer_group/index.html
- [54] Inteligentní vozidla Schwarzmüller – Schwarzmüller. [online]. Dostupné z: <http://schwarzmuller.com/cs/>
- [55] Nákladní automobil pro dálkovou přepravu, stavebnictví a distribuční dopravu | MAN Nákladní automobily Česká republika. [online]. Copyright © MAN 2018 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.truck.man.eu/cz/cz/index.html>
- [56] Vítejte na DAF Trucks CZ – DAF Trucks CZ. [online]. Copyright © 2018 DAF [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.daftrucks.cz/cs-cz>
- [57] PALFINGER. [online]. Copyright © PALFINGER AG [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.palfinger.com/en>
- [58] Produkty. [online]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/produkty.html>
- [59] Hošek Motor a.s. - Mercedes Benz. [online]. Dostupné z: <http://www.hosekmotor.cz/>
- [60] Ponorné vibrátory betonu | vibrátory-betonu.cz. [online]. Copyright © 2012 EPROFI.CZ s.r.o. [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.vibratory-betonu.cz/>
- [61] HECHT – specialista na zahradu. [online]. Dostupné z: <https://cz.hecht.cz/>
- [62] Husqvarna. [online]. Copyright © 2008 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.husqvarna.com/cz/>
- [63] Hilti.cz - Hilti Czech Republic. [online]. Copyright © 2008 [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/>
- [64] POWERPLUS. [online]. Copyright © 2016 LaserCut, s.r.o. [cit. 04.01.2018]. Dostupné z: <http://www.powerplus.cz/>
- [65] TZB-info. [online]. Dostupné z: www.tzb-info.cz

SEZNAM PŘÍLOH

- B.1 - Zařízení staveniště hrubá spodní stavba
- B.2 - Zařízení staveniště hrubá vrchní stavba
- B.3 - Zařízení staveniště dokončovací práce
- B.4 - Propočet stavby dle THU
- B.5 - Objektový časový a finanční plán
- B.6 - Souhrnný rozpočet s výkazem výměr
- B.7 - Časový plán horní hrubé stavby
- B.8 - Časový plán hlavního stavebního objektu
- B.9 - Bilance pracovníků
- B.10 – Schéma bednění svislých konstrukcí 2.NP
- B.11 - Schéma bednění vodorovných konstrukcí 2.NP
- B.12 - Kontrolní a zkušební plán pro monolitické konstrukce
- B.13 - Kontrolní a zkušební plán pro zdění
- B.14 – Detail atiky na terase
- B.15 – Detail konzoly balkonu
- B.16 – Detail konstrukce lodžie